

CONSEIL FEDERAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

rétroaction vers les partenaires de terrain

Avant-propos

Le Conseil fédéral de la politique scientifique (CFPS) est un organe consultatif du gouvernement. Il peut en principe uniquement émettre des avis et des recommandations à la demande (des membres) du gouvernement. Les travaux du CFPS ne peuvent par conséquent que refléter le contexte politique. Le climat politique plutôt fragile au cours de la dernière législature et une période prolongée d'"affaires courantes" en ont été les caractéristiques. L'interaction avec le gouvernement et son processus décisionnel a néanmoins été relativement intense. Je considère les résultats tant de l'activité du CFPS que de la politique en matière de R&D de la législature précédente indéniablement positifs, et cela selon quatre thèmes : la défiscalisation des activités de R&D, le projet MYRRHA, la feuille de route ESFRI et la poursuite des PAI.

Le CFPS était à l'origine de la mesure de pré-compte professionnel au profit des activités R&D. Grâce à cette mesure, une partie des impôts sur les salaires des travailleurs de la connaissance ne devait pas être reversée au trésor, mais restait à disposition de l'employeur pour des investissements supplémentaires en R&D. Au cours de la dernière législature, le pourcentage d'exonération a été augmenté à 75 %, et cette disposition étendue du secteur non-marchand (universités, fonds de recherche, institutions scientifiques,...) jusqu'aux entreprises. Le gouvernement fédéral met ainsi annuellement environ 500 millions d'euros à la disposition de la recherche et du développement (et cela en sus d'un budget R&D de 560 millions d'euros). En cas d'extension éventuelle de l'exonération jusqu'à 100 %, comme le prévoit le récent accord gouvernemental et comme le conseille le CFPS, une contribution annuelle d'environ 670 millions d'euros sera atteinte.

Le CFPS a également incité le gouvernement fédéral à développer une vision d'avenir pour le Centre d'Etude de l'Energie nucléaire. Le réacteur de recherche BR2 de ce centre de recherche date des années 60 du siècle dernier et sera remplacé au début de la prochaine décennie par le réacteur MYRRHA. Le gouvernement s'est engagé à assumer 40 % des coûts de construction du réacteur et a libéré 60 millions d'euros pour son front end engineering design. Le CFPS a également fortement contribué à l'intégration du projet MYRRHA dans la Feuille de route européenne pour les infrastructures de recherche, dénommée feuille de route ESFRI.

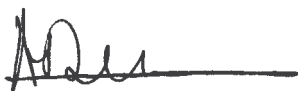
En concertation avec le Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (FWO) et le Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS), une dizaine d'infrastructures ont été sélectionnées dans la feuille de route ESFRI qui correspondent aux desiderata et à l'expertise de la communauté scientifique de notre pays. Le fait que ces grandes installations de recherche et ces accords de coopération entraînent intrinsèquement le transfert des certains domaines de recherche déterminés vers le niveau intergouvernemental a été souligné dans cet avis. Ce transfert (de compétences en grande partie communautaires) se fera via le niveau fédéral, à savoir celui de la Belgique en tant qu'État membre de l'UE.

Le CFPS a également livré bataille ces derniers mois pour le maintien et la continuation de l'excellent programme PAI. Ce concept unique vise la collaboration interuniversitaire d'excellents groupes de recherche au nord et au sud de notre pays. Dans un climat de forces centrifuges omniprésentes, le risque de voir ce projet "transfrontalier" arrêté était du reste réel et très présent. Je me considère dès lors particulière-

ment heureux que le gouvernement fédéral en affaires courantes ait finalement pris la décision courageuse de lancer la septième phase de PAI pour une période supplémentaire de 5 ans.

Enfin, les transferts de compétences de R&D susmentionnés vers des structures de gestion intergouvernementales européennes resteront probablement plutôt limités dans les prochaines années. Ce processus contraste toutefois violemment avec la tendance manifestée formellement dans notre pays de poursuivre la défédéralisation, c.-à-d. le fractionnement de la politique scientifique et de recherche, en l'espèce le transfert prévu à une date ultérieure du programme PAI vers les Communautés. Il est cependant pour moi peu crédible que la scission avec gestion bicéphale des entités fédérées pourrait contribuer quelque peu à une meilleure efficacité. Je suis également convaincu que la toute grande majorité des membres de la communauté de la recherche concernés dans notre pays partagent avec moi ce point de vue personnel.

Gand, le 13 février 2012



Baron Prof. Dr. Andreas De Leenheer,
Recteur honoraire UGent,
Président du CFPS.



Table des matières

Avant propos du Prof. ém. Dr. Andreas De Leenheer, Recteur honoraire UGent	p. 4
275 ³ CIR Art. 275 ³ Code des Impôts sur les Revenus / Dispense de Précompte professionnel pour les Chercheurs	p. 11
ESFRI European Strategy Forum on Research Infrastructures	p. 19
MYRRHA <u>M</u> ulti-purpose <u>h</u> ybrid <u>R</u> esearch <u>R</u> eactor for <u>H</u> igh-tech <u>A</u> pplications	p. 27
PAI Pôles d'Attraction interuniversitaires	p. 35

275³ CIR

Art. 275³ Code des Impôts sur les Revenus / Dispense de Précompte
professionnel pour les Chercheurs

275³ CIR

Art. 275³ Code des Impôts sur les Revenus / Dispense de Prêcompte
professionnel pour les Chercheurs

Un mécanisme fiscal de financement indirect a été mis en place en application d'un avis du CFPS au début de l'année académique 2003. 50 % du précompte professionnel des assistants-chercheurs ne devait désormais plus être reversé à l'État et pouvait être affecté par leurs employeurs à des investissements complémentaires dans la recherche et le développement technologique. Le pourcentage d'exonération était lié à la composition des tâches des assistants universitaires, formée pour moitié par des activités de R&D. Cette subvention indirecte fut intégrée au Code des Impôts sur les Revenus, à l'art. 275³.

La mesure se limitait, à l'origine, aux universités, hautes écoles et fonds de recherche (FWO et FNRS). C'est consécutivement à un avis du CFPS, de nouveau, qu'elle fut étendue aux travailleurs de la connaissance disposant d'un diplôme de master au sein des entreprises. Par ailleurs, pour les jeunes et petites entreprises à haute intensité de connaissance (les «Young Innovative Companies»), la dispense de versement fut rendue applicable non seulement aux travailleurs de la connaissance disposant d'un master mais également au personnel de soutien technique.

En 2010, avec cette mesure de soutien indirect, le gouvernement fédéral a libéré plus de 500 millions d'euros en faveur de la recherche et du développement. Sur cette somme, 300 millions ont bénéficié aux entreprises et 200 millions ont été attribués au secteur non marchand public et privé. Ce montant de plus de 500 millions vient s'ajouter au budget fédéral annuel d'environ 560 millions d'euros.

Depuis l'exercice d'imposition 2008, les revenus de brevets peuvent également bénéficier d'une exonération fiscale à hauteur de 80 %. Les sociétés belges et les succursales belges de sociétés étrangères peuvent mettre à profit cette exonération.

Lors des négociations communautaires qui ont précédé la formation de l'actuel gouvernement, l'idée a circulé de rendre les régions compétentes pour les incitants fiscaux en matière de R&D, tels que la mesure relative au précompte professionnel pour les travailleurs de la connaissance. C'est au cours de cette période que Jean Baeten (responsable du département fiscal à la Fédération belge des Entreprises - FEB), Igor Magdalenic (conseiller en chef pour la politique économique chez Essenscia), Frank Vandermarliere (économiste en chef chez Agoria) et Olivier Van Ermengem (Linklaters/American Chamber of Commerce), ainsi que le président du CFPS Andreas De Leenheer ont échangé leurs vues quant à l'efficacité et à la cohérence de l'arsenal d'incitants fiscaux actuel et à ses effets sur l'économie (de la connaissance) dans notre pays.



Igor Magdalenic

Frank Vandermarliere

Olivier Van Ermengem

Pierre Moortgat :

Une série d'incitants fiscaux ont été mis au point ces dernières années en vue de stimuler les investissements dans les entreprises à haute intensité de connaissances. Citons l'exonération fiscale des revenus de brevets ainsi que l'exonération partielle de versement du précompte professionnel sur les salaires des travailleurs de la connaissance. Les mesures de ce type sont-elles prises en compte lorsque des entreprises envisagent d'investir dans notre pays (des entreprises américaines, par exemple) ?

Olivier Van Ermengem :

L'apport des entreprises à haute intensité de R&D américaines dans l'économie belge est très important - Johnson&Johnson et Pfizer n'en étant que deux exemples bien connus. La mesure en matière de précompte professionnel, par exemple, est considérée comme très positive, en ce qu'elle sert un double objectif : d'une part, elle agit sur le rapport coûts/bénéfice des entreprises et, par ailleurs, elle stimule la recherche scientifique et le développement technologique. Cela dit, il ressort souvent du feedback de ces entreprises que la mesure est trop axée sur les experts titulaires de diplômes de master bien spécifiques, alors que la R&D est un travail d'équipe, dans lequel le personnel d'appui non diplômé universitaire joue un rôle notable. Bon nombre d'investisseurs américains estiment dès lors que le champ d'application de la mesure doit être élargi et étendu à l'équipe de recherche dans sa globalité, plutôt que de reposer seulement sur les niveaux de diplômes. Une autre remarque souvent formulée est que la mesure se concentre trop sur la recherche et non sur l'innovation et le développement de produits, et ce en raison de l'interprétation très restrictive que le SPF Finances confère à la mesure.

Andreas De Leenheer :

La mesure a-t-elle induit un effet directement mesurable sur les investissements des entreprises à haute intensité de R&D américaines dans notre pays ?

Olivier Van Ermengem :

Il est certain que les grandes multinationales prennent la mesure en compte lorsqu'il s'agit d'envisager des investissements dans nos

contrées. Cela dit, d'autres mesures de soutien sont également susceptibles d'influer sur leur décision d'investir chez nous. Le soutien régional dans le cadre du plan Marshall wallon a assurément contribué à la mise sur pied de l'implantation-pilote pour la santé animale de Pfizer à Louvain-la-Neuve. Ce site de Pfizer associe un centre de R&D à une unité de production complémentaire.

Les mesures de ce type amènent les entreprises multinationales à réunir ou garder réunies des activités différentes dans un pays, et à ainsi pourvoir à une création substantielle dans le groupe. Parallèlement à la décision d'investir 22 millions dans l'expansion de l'implantation de Louvain-la-Neuve, il a été décidé de transférer une partie des activités de R&D de Sandwich en GB à Zaventem, où Pfizer possédait déjà un centre de distribution.

Frank Vandermarliere :

Pour pouvoir décrocher des investissements de multinationales, il est en effet primordial de disposer, dans le pays, d'activités qui revêtent une importance pour le groupe dans sa totalité ; les centres de distribution et laboratoires de R&D en sont des exemples. Jusqu'en 2006, la Belgique était trop chère pour une multinationale dès lors que le royaume se trouvait en concurrence avec d'autres pays où le groupe était présent. Les choses ont évolué progressivement depuis. Les multinationales font des comparatifs des coûts d'investissement dans les divers pays où elles sont présentes. Grâce à une combinaison de mesures telles que le soutien à l'investissement, les intérêts notionnels, l'exonération fiscale partielle sur les revenus



Jean Baeten

Igor Magdalenic

Andreas De Leenheer

des brevets ainsi que la dispense partielle de versement du précompte professionnel, la Belgique est de nouveau en mesure de tenir tête à d'autres pays pour décrocher des investissements.

Igor Magdalenic :

La recherche et le développement technologique occupent une place fondamentale au sein des multinationales : elles en sont le cerveau, elles pilotent la production et les activités commerciales à l'échelon mondial. La Belgique jouit de plusieurs clusters : le port d'Anvers, par exemple, héberge le plus grand cluster (péto-)chimique d'Europe et le deuxième mondial, après Houston, aux Etats-Unis. En outre, notre pays dispose également d'un important cluster pharmaceutique en Brabant wallon, ainsi qu'en Flandre pour Johnson & Johnson. La Belgique est, par tête d'habitant, le premier pays «chimique»: 95 000 personnes ont un emploi dans le secteur et le nombre de chercheurs continue d'augmenter, en dépit de la récente crise économique et financière. La déduction sur les revenus de brevets, les intérêts notionnels, ainsi que la réduction de précompte professionnel constituent ensemble un pack de vente unique, qui a permis de faire en sorte que le pays n'a pas connu de crise de l'innovation parallèlement aux crises financière



Igor Magdalenic

et économique. Bien au contraire, Soudal (par exemple) a ouvert cette année son nouveau centre de R&D à Turnhout et Baxter a investi dans un centre de recherches à Braine-l'Alleud. Glaxo Smith Kline a concentré sa division vaccins GSK biologicals à Rixensart et Solvay investit dans la construction d'une pile à combustible test à Anvers.

Andreas De Leenheer :

On pourrait donc dire que sans la mesure, des emplois auraient été perdus dans la R&D au cours de la crise récente, à l'instar des 15 % d'emplois perdus entre 2002 et 2003 dans les fonctions de recherche. Nous sommes maintenant certains qu'aucune perte n'a été enregistrée.

Frank Vandermarliere :

Pour en revenir à la proposition de la Chambre de commerce américaine, dans l'optique d'une modification du champ d'application de la mesure de dispense de précompte professionnel, Agoria défend le point de vue suivant : il convient, non d'élargir la mesure relative au précompte professionnel pour les chercheurs, mais plutôt de l'intensifier, pour atteindre un taux de 100 % d'exonération. La mesure peut continuer d'être limitée aux titulaires d'un diplôme de master minimum, un autre régime existant par ailleurs pour le personnel d'appui dans le cadre de la «Young Innovative Company». Les problèmes d'interprétation liés à la mesure relative au précompte professionnel se clarifient petit à petit et donc Agoria estime qu'il faut viser la continuité et que l'on ne peut tout d'un coup modifier le principe de base initial de la mesure. Il pourrait toutefois s'avérer utile que certaines notions telles que la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement économique soient définies dans la loi, de sorte que le texte légal gagne en convivialité.

Igor Magdalenic :

Essenscia s'associe au point de vue d'Agoria et est d'avis qu'il faut conserver le fondement de la mesure, à savoir la combinaison d'au moins un diplôme de master, d'une part, avec l'exercice d'activités de recherche ou de développement, d'autre part. Certes, l'interprétation

du département des Finances, qui estime que l'exonération n'est accordée qu'à concurrence des prestations de recherche effectives est très complexe (à titre d'exemple, il faut tenir à jour des feuilles d'horaires pour chaque membre du personnel, qui restituent le temps exact consacré à des tâches de R&D). Il vaudrait mieux instaurer un seuil d'activités de R&D à l'intérieur d'une fonction. Une enquête organisée par Essenscia a révélé que 75 % de nos membres appliquaient la mesure et que 2/3 la jugeaient importante pour l'ancrage des activités de R&D, ce qui fait ressortir que dans son cadre d'application actuel, la mesure est bien implantée.

Pierre Moortgat :

Avec l'exonération sur le précompte professionnel, on s'est concentré sur les hauts diplômés : tout d'abord les ingénieurs civils et PhDs, puis la mesure a été élargie au niveau du master, les sciences humaines et sociales ayant été exclues. L'unique but de ces exigences en matière de diplôme consistait à faire en sorte que la mesure reste gérable et contrôlable. Cela dit, de fait, les entreprises relèvent que ces exigences ne sont pas toujours pertinentes dans la pratique de la R&D, comme le souligne Amcham.

Jean Baeten :

La notion de cluster a déjà été évoquée à plusieurs reprises ici : il s'agit d'une concentration géographique de producteurs industriels, fournisseurs, canaux de distribution et organismes associés liés entre eux (ces derniers organismes pouvant parfois relever du secteur public, comme les universités et les institutions de recherche) et actifs dans un domaine économique bien défini. Les secteurs de la chimie et de la pharmacie pèsent, dans notre pays, d'une masse critique et occupent, à l'échelon mondial, des positions clés au sein de cette activité économique. Les avantages liés à ces clusters sont qu'ils peuvent s'avérer hautement novateurs, en interaction avec le marché, avec d'autres entreprises et avec des institutions de recherche et qu'à l'intérieur d'un cluster, une collaboration très efficace s'instaure entre la R&D, la production, la distribution, la fourniture de matières premières, etc.

Il y a donc, entre les différentes implantations nationales des multinationales, une compétition quotidienne pour attirer les investissements, et il est donc primordial que ces implantations puissent disposer d'un poids suffisant au sein de leur groupe et puissent mettre en avant un contexte économique attrayant ainsi qu'un climat fiscal avantageux. Dans le cas des investissements potentiels de multinationales, il est possible que tous les pays soient comparés sur le plan des coûts d'investissement et des coûts salariaux. Des propositions d'investissement dans la R&D sont, par exemple, envoyées à tous les centres de R&D au sein du groupe et le pays qui est à même d'améliorer la démarche fondamentale du groupe (à savoir améliorer à la fois le rapport coût/efficacité et le bénéfice net) reçoit les investissements.

Andreas De Leenheer :

La localisation des activités au sein des multinationales ne devient-elle dès lors pas très volatile par nature ?

Olivier Van Ermengem :

En fait oui, on pourrait même dire que les diverses entités nationales au sein des multinationales sont devenues, concrètement, des concurrentes l'une de l'autre pour attirer les investissements.

Jean Baeten :

La concurrence fait rage surtout entre les implantations de multinationales de pays voisins. La question qui se pose donc, lors de la création d'incitants fiscaux, est : va-t-on se satisfaire d'une deuxième ou troisième place parmi les pays voisins ou veut-on être les premiers ? La lutte pour attirer les investissements est si rude que seuls les meilleurs y arrivent, en fait. Ce n'est donc pas un hasard si l'on parle « d'outil anti-délocalisation » lorsque l'on évoque le crédit d'impôt à la R&D en France. Cette exonération peut aller jusqu'à 30 % des dépenses de R&D, voire 40 % lorsque la mesure est appliquée pour la première fois.

De plus, les investissements ne doivent pas être activés sur le plan comptable et il est possible de les étaler sur plusieurs années dès lors que le crédit est supérieur au montant des impôts dus. En 2008 ce crédit d'impôt à la R&D fran-

çais s'élevait à 4,2 milliards d'euros. Dans un autre de nos pays voisins, à savoir les Pays-Bas, on combine une réduction des impôts sur les revenus due à la «loi en faveur des activités de recherche et de développement» (wet bevorderen speur- en ontwikkelingswerk) avec la «boîte innovante». La première mesure est plus ou moins comparable à la mesure de réduction du précompte professionnel en vigueur chez nous et la seconde est une réduction d'impôts sur les bénéfices des entreprises générés par l'innovation technologique, des produits ou services développés récemment et la recherche. Un taux réduit de 5 % est appliqué en lieu et place des 25,5 % d'impôt sur les sociétés. Exactement comme pour l'exonération belge sur les revenus de brevets, environ 80 % du bénéfice est exonéré d'impôts, mais la mesure néerlandaise est plus généreuse que la belge, étant donné qu'aux Pays-Bas, aucun brevet préalable n'est requis, alors que la Belgique se limite à la R&D brevetable.

Olivier Van Ermengem :

Il n'y a pas que le fait qu'en Belgique, l'exonération fiscale sur les revenus de brevets ne peut être accordée que lorsque l'objet du brevet a été développé dans un «centre de recherches» d'une société. La notion de «centre de recherches» semble indiquer que la mesure ne vise que les grandes entreprises et non les PME. En outre, cette notion suggère que seule la recherche fondamentale est prise en compte, et non la recherche appliquée et le développement technologique. Dans le système néerlandais, le développement technologique est explicitement pris en compte : le développement de prototypes et la modernisation de logiciels entrent également en ligne de compte. Lui aussi, le grand-duché de Luxembourg vise, dans ses incitants en matière de R&D, la recherche appliquée et l'innovation technologique et en outre, le secteur des PME y est explicitement soutenu.

Pierre Moortgat :

Sur le plan fiscal, il s'avère que notre pays continue d'interpréter assez strictement ce qu'impliquent les concepts de recherche et de développement. La notion est, pour ainsi dire, réduite à la recherche fondamentale

par l'administration fiscale. Dans de nombreux cas, toutefois, les entreprises s'adressent au SPP Politique scientifique, auprès duquel elles font valider leurs activités avant de, par exemple, solliciter l'application de la mesure relative au précompte professionnel ou la déduction accrue pour investissement. Parmi les exemples pratiques, le développement d'une plateforme de distribution électronique novatrice pour une chaîne de supermarchés, tout comme la mise sur pied d'une unité de production-test pour une firme chimique sont, chez nous, au SPP Politique scientifique, systématiquement considérés comme du développement technologique et donc qualifiés comme R&D, ce qui permet de faire appel aux avantages fiscaux tels que la déduction accrue pour investissement ou la réduction du précompte professionnel.

Olivier Van Ermengem :

Non seulement les mesures semblent se concentrer surtout sur la recherche et moins sur le développement technologique ou le développement de produits comme dans les pays voisins, mais encore aucun des incitants fiscaux en matière de R&D ne suffit, en lui-même, à rendre la Belgique concurrentielle par rapport à ses voisins. Nous avons besoin du paquet de 3 mesures, l'art. 2753 du CIR, la mesure relative au précompte professionnel a un effet direct sur le coût salarial, la déduction pour investissement et le crédit d'impôt à la R&D jouent sur la formation d'actifs matériels et immatériels et la mesure en matière de brevets a un effet sur les revenus.

Jean Baeten :

En principe, s'agissant de la mesure relative au précompte professionnel, il ne peut d'ailleurs pas être question d'une réduction des coûts salariaux. Le précompte professionnel non reversé constitue une recette qui peut être investie dans des activités de R&D complémentaires. Depuis la fin de l'année 2009, il est interdit au secteur non marchand de recourir à la mesure pour réduire les coûts salariaux, ce qui aurait alors dû être étendu aux entreprises. Mais de fait, absolument aucune des mesures ne peut, seule, concurrencer le crédit d'impôt français, par exemple, alors que le paquet global le permet.

Andreas De Leenheer :

En effet, l'interdiction de recourir à la mesure touchant au précompte professionnel pour compresser les coûts salariaux sur le plan comptable aurait également dû être appliquée aux entreprises. Je l'ai signalé à la fin de l'année 2009 au gouvernement. Si l'on diminue le coût du travail, la mesure est, par exemple, contre-productive à l'aune de la norme des 3 % parce que l'on dépense moins dans la recherche. Le précompte professionnel non reversé à l'État doit être comptabilisé comme recette et tenu disponible pour des investissements complémentaires dans la recherche et le développement. Ce n'est qu'ainsi que la mesure peut contribuer à atteindre les 3 % du PIB investis dans la R&D. Le montant mis à disposition par l'État fédéral par le biais de la mesure relative au précompte professionnel au bénéfice de la recherche peut aller jusqu'à un demi-milliard d'euros par an. En fait, en accordant ces subventions indirectes, l'État fédéral a doublé son budget annuel destiné à la R&D en très peu de temps. En effet, l'État fédéral prévoit un budget plus ou moins égal pour ses investissements directs en la matière.

Pierre Moortgat :

Lors des négociations communautaires et gouvernementales, il était question de transférer certains incitants fiscaux au niveau régional. Si ce transfert devait être réalisé, la concurrence pour attirer les investissements pourrait ne pas seulement s'exercer entre pays voisins mais également entre les régions. Quelle est votre opinion à ce sujet ?

Olivier Van Ermengem :

Les discussions relatives à la régionalisation suscitent assurément de l'inquiétude au sein des entreprises américaines. Il est fréquent que leurs filiales se situent de part et d'autre de la frontière linguistique, comme c'est le cas pour Johnson & Johnson, Caterpillar et Microsoft.

Igor Magdalenic :

Essenscia ne se prononce pas sur le côté opportun de ce transfert d'instruments de politique. Il faut toutefois que le système reste efficace et la sécurité juridique doit être garantie.

Frank Vandermarliere :

Les débats communautaires polarisent fortement l'opinion publique. À cet égard, Agoria se montre très réservée. Ce qui est crucial, pour nous, c'est l'efficacité de l'application des mesures.

Olivier Van Ermengem :

En lui-même, le niveau auquel une mesure est gérée n'est pas très important aux yeux des investisseurs, même si le maintien au niveau fédéral s'accompagne d'économies d'échelle. Ce qui est crucial, c'est l'efficacité dans leur application, ainsi que le caractère prévisible du système pour l'avenir. Lorsqu'on ne sait pas clairement si une mesure va ou non être prorogée et de quelle manière elle le sera, cette mesure va sortir des éléments pris en compte pour planifier un investissement.

Jean Baeten :

La stabilité et la prédictibilité d'un système sont en effet primordiales pour les entrepreneurs. À la FEB, du reste, absolument aucun chef d'entreprise n'a plaidé en faveur du transfert de compétence pour ces mesures de soutien.

ESFRI

ESFRI

La « European Roadmap for Research Infrastructures» (Feuille de Route européenne pour les Infrastructures de Recherche ou «Feuille de route ESFRI») répertorie une série d'infrastructures de recherche et de réseaux d'intérêt paneuropéen. L'initiative touche tous les domaines de la connaissance et ces infrastructures débordent largement de la capacité propre aux pays européens. Il en va assurément ainsi pour les dispositifs belges et même, dans bien des cas, pour les plus grands États membres. Il est crucial pour nos scientifiques et, plus largement, pour notre pays (en ce compris notre industrie) d'être présents dans ces infrastructures de recherche. Plusieurs pistes sont envisageables à cet égard.

- Une simple affiliation, dans le cadre de laquelle les communautés ou le gouvernement fédéral (selon la répartition des compétences) pourvoient ensuite aux moyens de soutien permettant aux équipes de recherche de fonctionner dans ce contexte.
- Une affiliation et une contribution à la mise en place d'une infrastructure ou d'un dispositif expérimental.
- La création d'une plateforme dans des réseaux distribués (ex. des stations de mesure dans les réseaux météorologiques ou écologiques), les plateformes de ce type permettant la participation et la coordination au niveau national.

Notre pays est depuis très longtemps membre (et ce très activement) de grandes infrastructures ou organisations de recherche, comme l'Organisation européenne pour la Recherche nucléaire à Genève (mieux connue sous l'acronyme CERN), l'European Southern Observatory (ESO, les infrastructures du télescope spatial européen au Chili), ainsi que l'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) à Grenoble.

L'affiliation à l'ILL (Institut Laue-Langevin - Grenoble), le plus grand centre d'études des matières (au sens le plus large du terme) recourant aux techniques neutroniques, est plus récente. Remarquons à cet égard que notre affiliation au sein de l'ESRF et de l'ILL est une participation conjointe avec les Pays-Bas et la Suède, ce qui constitue un partenariat financièrement et intellectuellement très intéressant. C'est assez récemment aussi que des initiatives ont été prises en faveur de nouvelles appartenances et que des initiatives d'accompagnement au soutien ont été mises sur pied. L'État fédéral a ainsi été, notamment au travers de SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), un des cofondateurs de l'European Research Infrastructure Consortium (ERIC), le statut juridique unique au niveau européen pour les réseaux et infrastructures de recherche gérés sur un mode intergouvernemental.

Un vaste cycle de consultations organisé par le Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS) et le Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen (FWO) a mis en lumière l'existence d'un grand intérêt en faveur d'une série de projets axés sur les domaines médical, biologique et technologique. L'ensemble des activités au sein de l'ESFRI font en outre montre d'un grand dynamisme : de 34 infrastructures en 2006, il a atteint le chiffre de 44 en 2008 et au début de l'année 2011, de nouvelles actions ont été lancées dans les domaines de l'énergie, de l'alimentation et de la biologie. Le projet MYRRHA, du Centre d'Étude de l'Énergie nucléaire à Mol (CEN·SCK), était une de ces dernières actions.

On ne soulignera jamais assez à quel point une non-présence dans ces programmes et infrastructures intergouvernementaux coupera les chercheurs tant des dernières évolutions aux limites des sciences nouvelles que des données fondamentales obtenues grâce à ces systèmes d'observation avancés.

À ce titre, BELSPO, la Politique scientifique fédérale, doit continuer à garder pleinement la main sur les initiatives en la matière et suivre rapidement et pied à pied les évolutions.

Lode Wyns,
Vice-recteur Recherche VUB

En juin 2009 le Conseil fédéral de la Politique scientifique a sélectionné une dizaine d'infrastructures de la feuille de route ESFRI conformes aux desideratas du monde de la recherche scientifique belge. L'ESFRI était alors présidée par le Prof. Carlo Rizzuto (Università degli Studi di Genova), tandis que son ancien collègue et ami, le Prof. Yvan Bruynseraede (KULeuven), assurait la direction des activités menées au sein du groupe de travail «infrastructures de recherche» du CFPS.

Un an plus tard, en juin 2010, le Prof. Bruynseraede était invité au Collège de l'Europe de Bruges à une réunion de travail des conseils consultatifs en matière de R&D européens. Cette réunion avait pour thème la feuille de route ESFRI et le président de l'ESFRI, Carlo Rizzuto, figurait parmi les orateurs conviés. Le Prof. Hamid Aït Abderrahim (directeur adjoint du Centre d'Étude de l'Énergie nucléaire, CEN·SCK) y assura une présentation du projet Multipurpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications (MYRRHA) et mit en lumière les problèmes rencontrés par les petits pays dans l'élaboration de propositions d'infrastructures propres dans le cadre de l'approche intergouvernementale de l'ESFRI.

Un an plus tard encore, le projet MYRRHA faisait partie de la feuille de route ESFRI et Carlo Rizzuto bouclait son mandat de président de l'ESFRI. Lors d'un lunch au Palais des Académies, il eut l'occasion de s'entretenir au sujet de la politique européenne en matière d'infrastructures avec Hervé Pero (Commission européenne - DG Recherche), Hamid Aït Abderrahim, Yvan Bruynseraede et Andreas De Leenheer.



Carlo Rizzuto

Yvan Bruynseraede :

Carlo, vous venez de terminer votre mandat de président de l'ESFRI, l'European Strategy Forum on Research Infrastructures. Quel regard portez-vous sur cette période ? Comment jugez-vous les résultats de l'ESFRI ?

Carlo Rizzuto :

Le bilan de l'ESFRI est indéniablement positif. L'ESFRI existe du reste depuis bien plus longtemps qu'à l'époque de mon mandat, qui n'a débuté qu'en 2008. Les origines de l'ESFRI remontent à 2002, lorsque le forum fut créé par un Conseil des ministres européens. En créant l'ESFRI, le Conseil avait pour objectif de contribuer à la mise sur pied d'une politique de l'infrastructure européenne cohérente et d'ainsi poser la pierre angulaire de l'espace européen de la recherche, l'intégration scienti-

fique européenne. Pour des raisons techniques liées au traité, on opta à l'époque pour une approche intergouvernementale, mais cette approche était par ailleurs très notablement à la base de la réussite de l'ESFRI. Une délégation bicéphale fut désignée pour chaque pays, laquelle délégation siégeait au sein du forum et se composait systématiquement d'un fonctionnaire et d'un scientifique. C'est ainsi que furent associés désidératas sur le plan scientifique et implémentation politique. La Commission européenne et les pays associés étaient également représentés au sein du forum. Les propositions en matière d'infrastructure faites par les divers pays ont été soumises au sein des différents groupes de travail de l'ESFRI à une revue des pairs par des scientifiques devant prendre en compte 3 règles fondamentales, à savoir : l'excellence scientifique, l'ouverture à la communauté scientifique et enfin, la pertinence socioéconomique. Les propositions couvrent la totalité des domaines de recherche : des sciences humaines et sociales aux sciences de la vie, en passant par l'ingénierie, et ce en vue de développer de nouvelles infrastructures comme pour mettre à jour les infrastructures existantes.

Andreas De Leenheer :

L'ESFRI avait donc un principe fondateur double et apparemment contradictoire. L'initiative le concernant émanait du niveau supranational, européen, et devait contribuer à l'intégration scientifique de l'Union européenne. La concrétisation de la Feuille de route (définissant, plus précisément, la création et le financement des infrastructures) fut toutefois laissée à des associations entre États membres individuels et était de nature intergouvernementale. N'existait-il pas un champ de tension entre ces deux forces ?

Carlo Rizzuto :

Les niveaux communautaire et intergouvernemental constituaient certes deux forces différentes mais ces deux forces agissaient dans la même direction. Le fait que diverses administrations scientifiques nationales étaient représentées au sein de l'ESFRI conduisit à la mise au point de feuilles de route nationales dans la plupart des États membres, la feuille de route ESFRI servant de base de travail systématique-

ment. Les administrations nationales vérifiaient systématiquement si une expertise scientifique était présente en vue de participer à certains réseaux et infrastructures de l'ESFRI. Des arguments furent ainsi fournis, tant à l'endroit des décideurs qu'envers les ministres nationaux de la politique scientifique pour participer à ces accords de coopération dans le cadre de l'ESFRI. Par ailleurs, on constata également que les scientifiques soumettaient leurs propositions d'infrastructures au forum ESFRI dans l'espoir que l'inscription dans la feuille de route soit considérée comme une sorte de label international par leurs propres responsables politiques, facilitant ainsi éventuellement l'obtention d'un financement dans le pays.

Hamid Aït Abderrahim :

Étant donné que l'inclusion dans la feuille de route s'avère parfois carrément nécessaire à l'obtention d'un financement dans le pays propre, et vu qu'aucun financement européen ne chapeaute le tout, y a-t-il une garantie que les infrastructures de la feuille de route ESFRI seront réalisées ?

Hervé Pero :

Le processus ESFRI est un processus qui se déroule par étapes et est, en fait, destiné en grande partie à éviter les risques dans le courant du processus de création des infrastructures de recherche. Dans un premier temps, on s'attache à étudier la pertinence scientifique des projets d'infrastructure. Si le résultat est positif, l'infrastructure est reprise dans la feuille de route ESFRI. L'inclusion d'une infrastructure de recherche dans la feuille de route ESFRI implique que les projets sont arrivés à maturité et réduit le risque pour les décideurs dans la perspective du soutien qu'ils vont accorder au projet. Une fois que le projet d'infrastructure a été repris dans la feuille de route, la phase préparatoire peut commencer. Cette phase est financée par le biais du programme-cadre de la Commission européenne. Elle est souvent une phase d'ingénierie dans laquelle la faisabilité technique du projet d'infrastructure est étudiée. Les coûts de la phase préparatoire se situent généralement entre 2 et 3 % du coût total de construction des infrastructures et peuvent donc être considérés comme un mécanisme de réduction des risques et donc des coûts.



Hervé Pero

Le financement final de la construction des infrastructures continue de relever du niveau intergouvernemental. Il résulte donc d'associations entre pays individuels mais dans cette phase également, l'Europe a prévu un instrument, à savoir la «Risk Sharing Finance Facility» de la Banque européenne d'Investissement, en collaboration avec la Commission européenne. Cet instrument financier a été créé pour pallier les réticences des banques privées à investir dans des projets et infrastructures de recherche onéreux et risqués. Cette RSFF a été mise en œuvre au profit d'investissements dans le CERN, par exemple, mais également par l'IMEC belge. Les projets repris sur la feuille de route de l'ESFRI entrent en ligne de compte pour un financement RSFF : des contacts existent avec l'Observatoire européen austral en vue de la construction de l'European

Extremely Large Telescope, et – par exemple – également avec le CEN·SCK de Mol pour la construction du réacteur expérimental MYRRHA.

Hamid Aït Abderrahim :
C'est en vue de contribuer à la réalisation des projets d'infrastructure de la liste ESFRI que le Conseil des ministres de l'Union européenne a créé le statut de European Research Infrastructure Consortium (ERIC). Cet ERIC a permis la mise en place d'un statut unique pour les infrastructures de recherche susceptibles d'être créées ou gérées par les États membres ou tiers. Ce statut unique devrait pouvoir s'appliquer tant aux grandes infrastructures centrales qu'aux infrastructures regroupant des hubs dispersés dans les divers pays. Un

des grands avantages de ce statut est, entre autres, que les investissements réalisés par cet ERIC sont exonérés de TVA. Si le MYRRHA pouvait obtenir le statut ERIC, cela implique-



Carlo Rizzuto

Andreas De Leenheer



Hamid Aït Abderrahim

rait qu'aucune TVA ne devrait être payée sur le budget de construction. La construction du MYRRHA a été estimée à 960 millions d'euros. Une exonération TVA créerait donc une marge budgétaire énorme. Il est cependant ressorti de mes contacts avec la Commission européenne que le statut ERIC se fonde sur le Traité UE, alors que selon les fonctionnaires de la commission MYRRHA, il relève du traité EURATOM, qui coordonne la connaissance et les infrastructures en matière d'énergie nucléaire. Il en résulte que le statut dit «unique» destiné aux infrastructures de recherche (l'ERIC) ne s'appliquerait pas aux infrastructures de recherche spécifiques telles que le MYRRHA, qui sont liées à l'énergie nucléaire.

Hervé Pero :

Le traité EURATOM et le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne sont en effet deux traités distincts. Dans cette optique, on pourrait faire valoir que MYRRHA, qui est associé à l'énergie nucléaire et est donc visé par le traité EURATOM, ne peut faire appel à un concept juridique tel que le statut ERIC, qui repose sur le TfUE. Par ailleurs, l'éventail scientifique de MYRRHA dépasse largement le cadre de la simple recherche de soutien au bénéfice d'applications en matière d'énergie nucléaire.

L'infrastructure MYRRHA, par exemple, permettra également la production de produits radiopharmaceutiques ainsi que la recherche physique fondamentale sur la transmutation d'actinides radioactifs à longue durée de vie. Il conviendrait peut-être de mieux souligner ces derniers aspects dans le cas de MYRRHA pour que le statut ERIC puisse quand même être appliqué. Une infrastructure de recherche n'est en outre jamais un concept scientifique monothématique. L'aspect expérimental fait partie de ce qu'on appelle dans le jargon le «triangle de la connaissance». Ce triangle comporte, en plus de l'aspect recherche pur, les aspects éducation et transfert technologique. Par ailleurs, les grandes infrastructures de recherche ne sont jamais détachées de leur contexte socioéconomique et sociétal environnant. Tout particulièrement, les infrastructures actives dans le domaine des sciences médicales, comme c'est le cas dans la production d'isotopes à usage médical, l'implication sociétale est énorme.

Yvan Bruynseraede :

Je suis personnellement étroitement impliqué dans la problématique des réacteurs expérimentaux anciens et toujours existants en Europe et de leur remplacement dans une optique de



Yvan Bruynseraede

continuité future en matière de production d'isotopes. Les grands producteurs d'isotopes, tels que les réacteurs de Chalk River au Canada, Pelindaba en Afrique du Sud, Petten aux Pays-Bas, le BR2 du CEN-SCK à Mol en Belgique et le réacteur Osiris à Saclay en France ont tous plus de 50 ans et seront mis hors service entre 2015 et environ 2025. Y a-t-il concrètement une politique européenne coordonnée dans ce domaine ?

Carlo Rizzuto :

Il s'agit d'une problématique qui doit être discutée avec la Commission elle-même. Mais en effet, il y a des arguments qui plaident en faveur de la prise en compte des réacteurs expérimentaux assurant la production de produits radiopharmaceutiques dans les infrastructures biomédicales.

Pierre Moortgat :

L'application du statut ERIC pour la création d'infrastructures ESFRI dans certains États fédéraux tels que la Belgique, où les subventions en matière de R&D relèvent en partie des compétences des entités fédérées, ne va-t-elle pas déboucher sur le phénomène remarquable que des compétences régionales concernant des domaines de connaissance assurément très spécifiques vont être transférées à des organes intergouvernementaux par le truchement du niveau fédéral ? Certaines des infrastructures de la feuille de route ESFRI impliquent en effet également un transfert de la politique d'investissement. Par ailleurs, le statut ERIC est, entre autres de par l'exonération de TVA, un véhicule d'investissement de premier choix. Les investissements par ce biais sont moins chers que ceux consentis par des États membres ou d'autres pouvoirs publics. Côté spécifique à la Belgique : les investissements dans des infrastructures de recherche sont souvent ancrés

au niveau des communautés, alors que l'on ne peut accéder à ERIC qu'au niveau de l'État membre. La Belgique va donc, en tant qu'État membre de l'UE, pouvoir accéder au statut ERIC et donc, en toute logique, le financer également. L'ERIC peut alors, par exemple, décider d'investir dans des infrastructures au sein d'une ou plusieurs universités ou institutions de recherche flamandes ou francophones.

Carlo Rizzuto :

Des glissements de compétences sont évidemment inévitables dans le cadre d'une approche européenne intégrée des besoins en matière d'infrastructures. Selon moi, il conviendrait, à terme, de renoncer au système actuel, où les États membres prennent des participations financières directes et individuelles dans différentes infrastructures de recherche régies par la voie intergouvernementale. En lieu et place de cette méthode, il conviendrait de créer un fonds européen auquel contribuent les États membres de l'Union et auquel l'UE participe à concurrence de 20 %. Ce fonds serait alors chargé de définir les besoins et de financer la mise sur pied et le fonctionnement des infrastructures. S'agissant de l'élaboration de l'ensemble des infrastructures ESFRI, j'estime le montant nécessaire à maximum 15 milliards d'euros. Je vois la gestion de ce fonds comme une des futures missions de l'ESFRI, qui se verrait donc attribuer une mission permanente. Une seconde mission que je verrais pour l'ESFRI à l'avenir est de nature consultative. L'ESFRI pourrait conseiller les États membres dans leur politique d'infrastructures nationale, et ce en vue d'éviter les chevauchements entre États, et d'ainsi éviter la sous-exploitation qui s'en suivrait. Pour ces nouvelles fonctions, l'ESFRI doit bien évidemment obtenir un caractère permanent et être institutionnalisé dans le contexte européen.

MYRRHA

Multi-purpose hybrid Research Reactor for High-tech Applications

MYRRHA

Multi-purpose hybrid Research Reactor for High-tech Applications

M

YRRHA, (Multi-purpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications), a été programmé pour remplacer en 2023 l'actuel BR2 (Belgian Reactor 2) du Centre d'Étude de l'Énergie nucléaire. Le BR2 est en fonction depuis 1962 et, à l'instar de presque tous les réacteurs de recherche européens et du réacteur canadien de Chalk River, il atteindra la fin de son cycle de vie dans une période d'une à deux décennies (maximum). Les remises à neuf et réparations techniques réalisées dans les réacteurs de Chalk River et High Flux Reactor à Petten, aux Pays-Bas, ont plusieurs fois débouché sur des pénuries d'isotopes médicaux au cours des dernières années. Le réacteur Jules Horowitz (JHR), construit à Cadarache en France par un consortium international (dont fait partie le CEN·SCK belge), est le seul réacteur d'expérimentations dont la construction est actuellement en chantier en Europe, et il est d'ailleurs prévu pour remplacer les réacteurs européens obsolètes. Il est cependant impossible que cet unique réacteur pourvoie seul aux besoins futurs de l'Europe en matière d'isotopes. D'autres réacteurs devront nécessairement voir le jour en Europe, ne fût-ce que pour des raisons médicales.

La «European Roadmap for Research Infrastructures» prévoit 2 réacteurs de recherche : le JHR figurait déjà sur la première version de la feuille de route de 2006 et le MYRRHA est venu s'adjoindre en 2010 à cette liste de priorités. MYRRHA est un concept ultra-avancé qui associe un accélérateur de protons à un réacteur, l'accélérateur de protons faisant entre autres office de commutateur qui active et désactive le réacteur, excluant ainsi une réaction nucléaire en chaîne incontrôlable. MYRRHA est un réacteur à spectre rapide, dont le refroidissement sera assuré par un mélange Plomb-Bismuth liquide, ce qui ne bloque pas les neutrons, contrairement à un médium aqueux.

Outre l'étude des matériaux, le dopage du Silicium et la génération d'isotopes médicaux, MYRRHA sera mis en œuvre pour la transmutation des éléments de déchets nucléaires à longue vie en éléments dont la durée de vie sera plus brève et plus gérable (au regard des échelles humaines sur le plan temporel).

Le gouvernement fédéral a dégagé un budget total de 60 millions d'euros pour, entre autres, le développement d'un prototype à échelle réduite de MYRRHA. Baptisé GUINEVERE, ce miniréacteur expérimental est opérationnel depuis la fin de l'année 2011. Le coût total de construction du réacteur MYRRHA est estimé à 960 millions d'euros et sera pris en charge par un consortium international (la Belgique contribuant à hauteur de 40 %).

C'est aux fins de stimuler la création de ce type de consortiums scientifiques que la Commission européenne a mis sur pied un statut européen unique (le «European Research Infrastructure Consortium» - ou ERIC -). Caractéristique de ce statut ERIC est le fait qu'il n'admet que les États comme membres (et pas les régions ou les institutions de recherche, par exemple), et que les projets labellisés ERIC sont exonérés de taxes et de TVA sur les biens et services. C'est surtout ce dernier aspect qui est susceptible d'avoir un impact sur le coût de construction de MYRRHA et de toutes les autres infrastructures ESFRI. Le dispositif ERIC peut en outre avoir des conséquences politiques, en ce sens que les investissements infrastructurels consentis par le biais de cet instrument intergouvernemental seront, budgétairement parlant, moins lourds que ceux qui sont réalisés directement par des pays ou régions.

Le statut ERIC est basé sur le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TfUE), tandis que les activités énergétiques du CEN·SCK et de MYRRHA sont régies par le Traité



Jean-Michel Vanderhofstadt

Eric van Walle

EURATOM, d'où la précision apportée tant par Carlo Rizzuto (ESFRI) que par Hervé Pero (DG Recherche - Commission européenne) au chapitre précédent que MYRRHA pouvait adopter le statut ERIC en se basant sur ses activités non énergétiques.

L'entretien ci-dessous, qui réunit le Prof. Eric van Walle (directeur SCK-CEN), le Dir. gén. Jean-Michel Vanderhofstadt (directeur Institut des Radioéléments - IRE), le Dr. Kristoff Muylle (Jules Bordet - national delegate European Association of Nuclear Medicine), ainsi que les Prof. ém. Yvan Bruynseraede (KULeuven) et Andreas de Leenheer (recteur honoraire UGent) aborde toute une série de questions liées aux activités non énergétiques du CEN·SCK.

Yvan Bruynseraede :

Il y a quelque temps de cela, nous avons eu un entretien avec le Prof. Carlo Rizzuto, l'ancien président de l'ESFRI ainsi qu'avec l'Ing. Hervé Pero, le responsable des infrastructures de recherche à la Commission européenne. Cet entretien abordait, entre autres, l'application du statut d'European Research Infrastructure Consortium (ERIC). Le statut ERIC a été spécifiquement créé pour contribuer à la réalisation de projets relevant de la feuille de route ESFRI et est particulièrement intéressant, en ce que les investissements consentis par le biais du statut ERIC sont exemptés de TVA. Pour MYRRHA, le futur réacteur expérimental du CEN·SCK, il s'est avéré que l'application du statut ERIC pouvait poser problème en raison du fait qu'ERIC repose sur le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, alors que l'énergie nucléaire et MYRRHA seraient régis par le Traité Euratom. Dans cet entretien avec le Prof. Carlo Rizzuto et l'Ing. Hervé Pero, il était fait allusion au fait que si l'on mettait davantage l'accent sur les applications non énergétiques de MYRRHA, le statut ERIC pourrait probablement quand même s'appliquer à cette infrastructure. Pour MYRRHA, dont le coût de construction estimé (en 2009) s'élève à 960 mil-

lions d'euros, le statut ERIC et la dispense de TVA y afférente peuvent avoir un impact financier plus que considérable. D'où la question : quelles sont les activités non énergétiques du CEN·SCK et de MYRRHA, le futur remplaçant du réacteur BR2 ?

Eric van Walle :

Le concept et le fonctionnement du BR2 n'est pas axé sur la production d'énergie mais bien sur la génération d'un flux élevé de neutrons, ce qui le rend particulièrement adapté, entre autres, à des applications d'irradiation, de tests de matériaux, de dopage du Silicium et de production de radio-isotopes. Le Belgian Reactor 2 a été mis en service en 1961 et est, avec ses 100 mégawatts, pour ainsi dire, le plus performant au monde : le réacteur Osiris de Saclay a une puissance de 70 mégawatts et le High Flux Reactor à Petten de 45 mégawatts. Par euphémisme, le BR2 est parfois appelé «best reactor».

Les activités du CEN·SCK relatives à des applications non énergétiques sont nombreuses et diverses. Le CEN est ainsi actif dans le domaine de la radioprotection (protection contre les rayonnements). Concernant la dosimétrie radioprotectrice, des recherches sont effec-

tuées, entre autres, dans le domaine des nouvelles techniques de dosimétrie. Des appareils de lecture ont ainsi été développés pour des détecteurs luminescents à stimulation thermique et optique (il s'agit de dosimètres rapportant en temps réel l'irradiation radioactive subie par des personnes).

La recherche dans le domaine de la dosimétrie ne se déroule pas exclusivement sur le plan des applications en matière d'énergie nucléaire et touche également le domaine médical : parallèlement, l'utilisation croissante des techniques d'imagerie médicale entraîne une augmentation de l'exposition aux rayonnements tant des patients que du personnel médical. Plus de 40 % de l'exposition chez l'humain provient de traitements médicaux et de techniques d'imagerie. Dans ce domaine de recherche, une attention toute particulière est accordée à l'optimisation des doses administrées aux patients, surtout pour les patients sensibles comme les femmes enceintes et les enfants.

Parallèlement, le CEN·SCK met son expertise à la disposition des autorités pour la planification des urgences nucléaires. Des modèles de calcul prédictifs sont développés concernant la dispersion de particules radioactives dans l'air. Le CEN·SCK étudie également des méthodes de soutien aux décisions et de communication à l'adresse de la population, et prend en charge l'accompagnement lors des exercices d'urgence.

Le CEN·SCK étudie également les effets biologiques des rayonnements ionisants sur l'environnement, l'humain et l'animal. À titre d'exemple, on s'attache à vérifier les effets de faibles doses de radioactivité sur le développement d'organismes, et ce en mettant l'accent sur les effets des rayonnements sur les ovules, sur la phase d'implantation des ovules, ainsi que sur le développement de l'embryon.

Grâce à son flux de neutrons élevé, le réacteur BR2 du CEN·SCK est un important producteur de radio-isotopes à usage médical. Sa capacité de rayonnement permet d'assurer une production répondant à 65 % des besoins mondiaux en Technétium-99m. L'émetteur gamma à courte durée de vie Tc-99m est mis en œuvre

dans l'imagerie médicale des cancers et la recherche en cardiologie. Le Tc-99m est particulièrement adapté à ce type d'applications diagnostiques parce que sa durée de demi-vie est de 6 heures, ce qui fait que le rayonnement a presque intégralement disparu du corps du patient après 24 heures. Le CEN·SCK produit également de l'Iridium-192, utilisé en Curiethérapie, une technique d'irradiation interne des tumeurs cancéreuses. L'Iodine-125 est, de son côté, produit pour la Curiethérapie des carcinomes de la prostate. Des radio-isotopes tels que (entre autres) le Rhénium-186, le Strontium-89 et l'Yttrium-90 sont produits, quant à eux, pour le traitement algologique des métastases cancéreuses osseuses. Le BR2 projette également de produire d'ici peu des isotopes de l'Actinium pour le traitement des métastases osseuses des cancers prostatiques.

Kristoff Muylle :

Les évolutions récentes enregistrées dans le domaine des émetteurs alpha destinés à détruire les métastases osseuses chez les patients souffrant d'un cancer de la prostate sont, par ailleurs, particulièrement impressionnantes. Bayer a récemment mis au point son médicament Alpharadin, qui recherche activement les cellules tumorales dans les os et les détruit. Le pro-



Kristoff Muylle

duit (chlorure de Radium-223) vient se loger à l'endroit où se trouvent les cellules cancéreuses et les irradie. De plus, les émetteurs alpha de ce type sont particulièrement efficaces dans la désactivation des tissus malades et sont moins nocifs pour le tissu sain environnant. Des études sont actuellement en cours au sujet de l'efficacité du médicament chez les patientes atteintes d'un cancer du sein et présentant des foyers dans les os. De nouvelles découvertes sont attendues dans les années à venir concernant les médicaments de ce type, qui de fait, associent une molécule faisant office de chercheur des cellules-cibles à un émetteur alpha.

Eric van Walle :

L'Alpharadin, que Bayer a développé en collaboration avec la société norvégienne Algeta, a justement pour composant de base l'Actinium-227 fabriqué et fourni par CEN·SCK par le passé. Les résultats des tests cliniques impliquant l'Alpharadin ont été si positifs que l'entrée du médicament dans la pratique clinique a été planifiée en avance par rapport aux prévisions. Le produit a fait la preuve de sa capacité à prolonger la durée de vie et à augmenter la qualité de vie des patients atteints d'un cancer de la prostate avec métastases osseuses. La



Eric van Walle

commercialisation prochaine du médicament a pour conséquence que la production d'Actinium-227 par le CEN·SCK doit être préservée. Le principe actif de Radium-223 est obtenu de la désintégration de l'Actinium-227, qui est un isotope rare. L'Actinium-227 est produit par transmutation dans un réacteur expérimental de Radium-226 d'origine naturelle. L'Actinium-227 se désintègre ensuite en émetteurs alpha Radium-223 et Thorium-227.

Kristoff Muylle :

Les attentes sur le plan médical à l'égard des nouveaux développements en matière de traitements des cancers basés sur des isotopes sont énormes. Et d'ailleurs pas uniquement sur le plan des métastases osseuses, où le Radium-223 imite le calcium présent dans les os et recherche de manière active et ultraciblée les cellules cancéreuses pour les détruire : on compte aussi sur le développement d'émetteurs alpha actifs de ce type pour le traitement des tumeurs des tissus mous, telles que le cancer du colon et les mélanomes.

Andreas De Leenheer :

Le CEN·SCK est-il le seul fournisseur de radio-isotopes de l'Institut des Radioéléments (IRE) ?

Jean-Michel Vanderhofstadt :

L'IRE transforme des radio-isotopes provenant de divers réacteurs. Outre le BR2 du CEN·SCK, les réacteurs Osiris de Saclay (France), FRM-II du Heinz Maier-Leibniz Institut à Munich (Allemagne) et High Flux Reactor de Petten (Pays-Bas) figurent parmi les fournisseurs d'isotopes bruts de l'IRE. Pour faire face aux pénuries d'isotopes qui se sont manifestées plusieurs fois au cours des dernières années, l'IRE a en outre conclu un partenariat exclusif avec l'institut de recherches nucléaires de Rez en Tchéquie pour les isotopes Molybdène-99 et Iodine-131. Le Molybdène-99 (ou plutôt son produit de désintégration Technétium-99m) est utilisé comme élément radiodiagnostique pour étudier le fonctionnement d'organes comme le cœur, les poumons, la thyroïde et le cerveau, et est également mis en œuvre pour déterminer l'étendue des métastases cancéreuses. L'IRE couvre environ la moitié des besoins européens en Molybdène-99, soit plus de 3,6 millions d'examen médicaux par an.

L'approvisionnement en isotopes bruts est réparti sur plusieurs réacteurs expérimentaux car ceux-ci opèrent suivant des cycles. L'acheminement de matériau isotopique brut n'est donc pas constant, alors que la production et la fourniture de produits radiopharmaceutiques aux hôpitaux doit l'être. En outre, les producteurs de préparations radiopharmaceutiques sont, pour leur approvisionnement en matériaux isotopiques bruts, tributaires de seulement huit réacteurs expérimentaux dans le monde produisant de manière courante une vaste gamme de radio-isotopes. La plupart de ces réacteurs ont environ cinquante ans et lorsqu'en 2009 et 2010, les réacteurs de Petten et de National Research Universal à Chalk River au Canada ont été arrêtés pour cause de rénovation et d'entretien, cela a provoqué une pénurie et il a fallu chercher des solutions alternatives. Pour l'IRE, la solution fut celle du réacteur de Rez, en Tchéquie. COVIDIEN, le pendant de l'IRE actif sur le site nucléaire de Petten, a eu recours comme solution de rechange pour le HFR de Petten, aux radio-isotopes du réacteur polonais Maria et, bien entendu, du BR2 de Mol.

Kristoff Muylle :

La pénurie d'isotopes s'est accompagnée d'une hausse spectaculaire du prix coûtant des médicaments radiopharmaceutiques. À quelle évolution faut-il s'attendre sur ce plan ?

Jean-Michel Vanderhofstadt :

Pour l'heure, et à brève échéance, l'approvisionnement en radio-isotopes est garanti et il ne faut même pas craindre de hausse des prix des médicaments radiopharmaceutiques. La situation qui se profile à plus long terme est cependant moins positive : dans les 10 à 15 ans qui viennent, pour ainsi dire tous les principaux réacteurs qui assurent au niveau mondial la production de radio-isotopes vont atteindre leur limite d'âge. Tous datent en effet de la fin des années 50 ou du début des années 60 du siècle dernier. Le seul nouveau réacteur expérimental européen actuellement en construction est le réacteur Jules Horowitz de Cadarache, en France, qui remplacera l'actuel réacteur Osiris de Saclay, entré en service en 1966. Le réacteur Osiris devrait en principe être arrêté en 2015 mais au vu de la date probable du réac-

teur Jules Horowitz, qui ne devrait être démarré qu'en 2017, la durée de vie du réacteur Osiris sera prolongée de deux années. Le remplacement du HFR de Petten, mis en service en 1962, par le réacteur Pallas qui avait été annoncé ne se concrétise pas. Le BR2 du CEN·SCK date de 1961 et les autres réacteurs européens (Rez en Tchéquie et Maria en Pologne) sont soit à remplacer, soit utilisables uniquement comme solution de rechange. Le réacteur expérimental Jules Horowitz actuellement en construction ne suffira pas, seul, à répondre aux besoins européens en matière d'isotopes.

Andreas De Leenheer :

D'où la nécessité d'investir dans le projet MYRRHA du CEN·SCK, donc...

Eric van Walle :

Telle est également notre vision. Mais tant l'actuel CEN·SCK avec le BR2 que le futur CEN·SCK avec MYRRHA ont, bien entendu, une portée scientifique et technologique plus vaste que la seule fabrication de radio-isotopes. Le CEN·SCK est, par exemple, un acteur de niveau mondial dans la production de silicium dopé. Le CEN·SCK détient 20 % du marché du Silicium dopé et la tendance est à la hausse. Le Silicium n'est pas un conducteur électrique mais, en lui adjoignant des traces d'un élément parent (par exemple 1 atome de Phosphore par milliard d'atomes de Silicium), il devient semi-conducteur. Cet élément chimique parent est formé à partir du Silicium lui-même par mutation nucléaire dans un réacteur de recherche. Le Silicium dopé fabriqué dans le BR2 a la forme de gros cristaux de 20 cm et est du plus haut niveau de pureté. Le matériau est utilisé comme semi-conducteur dans les locomotives à grande vitesse. Il est particulièrement adapté aux applications de haute puissance électrique et au transport de l'électricité à longue distance. Parmi les applications les plus emblématiques du silicium dopé au CEN·SCK à ce jour, il y a la Toyota Prius, la voiture hybride à très basse consommation et très faible taux d'émissions de CO₂. Le Japon et la Chine constituent en outre les marchés qui offrent le plus de perspectives de croissance pour les ventes de silicium dopé par le CEN·SCK.

Yvan Bruynseraede :

Outre le fait que MYRRHA assurera une continuité de ces activités du CEN·SCK, le nouveau réacteur va également être à l'origine d'un élargissement de l'actuel portefeuille de R&D.

Eric van Walle :

La recherche en matière de transmutation des éléments transuraniens à longue durée de vie sera un des nouveaux domaines de recherche du réacteur MYRRHA. Le spectre à neutrons rapides de MYRRHA a pour conséquence que des éléments transuraniens, qui demeurent actuellement sous forme de combustible nucléaire consommé et doivent être isolés de la bios-

phère pour des éternités à l'échelle humaine, pourront continuer d'être scindés en éléments dépourvus de cette radiotoxicité. Cela a pour effet direct qu'à l'avenir, tant le volume que la durée de vie des déchets nucléaires pourront être sensiblement réduits.

Andreas De Leenheer :

MYRRHA offre donc une possibilité de solution alternative à l'entreposage souterrain des déchets radioactifs. Car indépendamment de l'avenir politique de l'énergie nucléaire, il faut quoi qu'il en soit trouver des solutions pour le passé lié à celle-ci.

PAI

PAI

Le programme «Pôles d'attraction interuniversitaires» (PAI) a vu le jour en 1987 à l'instigation du ministre de la Politique scientifique de l'époque, Guy Verhofstadt. Le programme PAI avait pour objet de mettre à profit sur un mode collaboratif le potentiel de recherche éparpillé sur l'ensemble des universités et institutions de recherche belges par le biais de réseaux thématiques passant au-delà des limites de la frontière linguistique. Les groupes de recherche de taille relativement faible allaient ainsi pouvoir cumuler leur expertise, ce qui devait jouer en faveur de leur positionnement et de leurs possibilités d'intégration à l'échelon international.

À bien des égards, ce modèle de travail en réseau adopté par les PAI a fait office de prototype pour les instruments de collaboration scientifique développés par l'UE en vue de mettre sur pied l'Espace européen de la Recherche (EER). Déjà évoquée précédemment, la feuille de route ESFRI distingue les infrastructures centralisées (telles que MYRRHA) des infrastructures décentralisées. Ces infrastructures décentralisées sont actives dans des domaines tels que l'imagerie médicale, la biodiversité, les cycles du CO₂, la biologie structurale, les superordinateurs, etc. et impliquent de créer un hub national et/ou un réseau national avant que l'on ne puisse envisager une intégration dans le dispositif de coopération à plus grande échelle au niveau intergouvernemental. La participation des groupes de recherche à ces associations devra donc être organisée au niveau belge par le biais du travail en réseau transrégional et transcommunautaire. Les principes de base du programme PAI constitueront également, à l'avenir, une clé de l'intégration au niveau européen.

Au milieu de l'année 2011, le gouvernement démissionnaire a donné son feu vert au lancement de la 7^{ème} phase des PAI, et ce pour une nouvelle période quinquennale ayant cours jusqu'en 2017. En vertu de l'accord de gouvernement du 1^{er} décembre 2011, la compétence en la matière sera transférée aux communautés à l'issue de cette phase. 6 coordinateurs des réseaux PAI de la 6^{ème} phase, clôturée en 2011, exposent leur vision du programme.



© Yves Nevens.

Prof. Dr. Marie-Paule Delplancke (ULB) sur son réseau avec comme thème de recherche: «Physical Chemistry of Plasma - Surface Interactions».

Le PAI que je coordonne «Physical Chemistry of Plasma-Surface Interactions», est un projet qui a été initié lors de la phase VI du programme PAI.

Sans l'incitatif que sont les programmes PAI, nous n'aurions pu former le consortium qui est le nôtre. En effet nous sommes parvenus dans ce cadre à fédérer des groupes de recherche tant au nord qu'au sud du pays qui travaillaient sur des thématiques proches mais non semblables. Des contacts bilatéraux (nord-sud, sud-sud, nord-nord) existaient, mais sans cadre formel. Il n'existe que peu de sources de financement permettant une collaboration formelle au travers de la frontière linguistique. Le programme PAI nous permet non seulement de collaborer, d'acheter en commun des équipements, mais surtout de partager nos jeunes chercheurs. Ce dernier point est particulièrement important pour l'avenir car ce sont eux qui établissent les ponts et assureront la pérennité des collaborations et de la recherche dans notre pays. L'intégration de deux partenaires européens dans le consortium est également très importante pour le développement du PAI. Ceci peut se faire sans la lourdeur des projets européens. Sans le programme PAI, ce projet de recherche n'existerait pas, il a non seulement permis de vaincre des problèmes administratifs, mais aussi d'installer un état d'esprit nécessaire au bon développement d'une recherche fondamentale commune.

La valeur ajoutée du PAI est évidente car les équipes impliquées sont tout à fait complémentaires. Le projet est irréalisable par un seul ou même deux des partenaires. Il s'agit d'une synergie entre les groupes et non d'une addition d'expertises.

Du point de vue international, le fait que nous travaillons ensemble rend notre visibilité plus grande même si nous n'avons pas encore eu une longue période pour nous établir en temps que réseau sur le plan international. D'autre part, notre réseau a déjà incité d'autres groupes, français par exemple, à nous contacter pour contribuer à la recherche développée dans le cadre du PAI. Un des experts responsable de l'évaluation considère que le réseau du PAI est une excellente base pour constituer un réseau européen.

Comme mentionné précédemment, certains volets du projet n'auraient pu être développés sans les compétences de l'Université de Gand ou d'Eindhoven. La structure de notre PAI n'a de sens que si tous les partenaires sont actifs. Le retrait de la KULeuven avant le démarrage du projet, a mené à une restructuration de celui-ci: un volet a dû être abandonné, ce que nous regrettons.

En conclusion, le programme PAI nous a permis de développer un projet qui aurait été irréaliste s'il s'était limité à une seule communauté de notre pays.



© Yves Nevens.

Prof. Dr. Kris Deschouwer (VUB) sur son réseau PAI: «Changing patterns of participation and representation in contemporary democracies - a comparative research on the relation between citizens and state».

De grootste meerwaarde van het IUAP-programma ligt in het feit dat het een schaal creëert die geen enkele universiteit alleen kan bereiken. Het laat toe middelen, mensen en expertise te bundelen en op die manier dingen te doen die ondenkbaar zouden zijn indien elk op zichzelf zou werken. Dat om die schaal te

creëren (ook) de taalgrens wordt overgestoken, is een element dat nog extra bijdraagt tot die kritische massa die nodig is voor goed onderzoek.

Of anders gesteld: binnen Vlaanderen of binnen de Franse Gemeenschap alleen kan door samenwerking ook een grotere schaal gecreëerd worden, maar die blijft al bij al relatief klein. Ook België als geheel is klein, maar precies daarom is het geen goed idee om wetenschappelijke groepen te vragen om binnen hun taalgemeenschap te blijven.

Samenwerking met collega's aan de andere kant van de taalgrens bestond reeds voor onze IUAP werd opgericht (nieuw in fase 5). Maar zoals dat voor alle interuniversitaire samenwerking geldt, ging dat om ad hoc projecten, of deelname aan elkaars conferenties en workshops. De bestaande instellingen maken het ons immers niet gemakkelijk. Het is niet mogelijk om gemeenschappelijke projecten in te dienen bij FWO en FNRS. Alleen met wat geluk kunnen twee teams simultaan middelen verkrijgen en samenwerken.

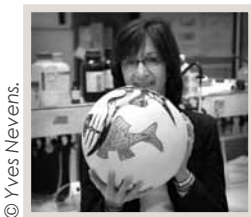
De samenwerking die in het kader van IUAP kan worden opgezet is structureel en duurzaam. De mogelijkheid die het IUAP-programma biedt om op permanente en intensieve wijze met elkaar samen te werken voor een verzekerde periode van vijf jaar - met telkens zicht op verlenging met vijf jaar - is uniek. Het IUAP-programma maakt op die manier dingen mogelijk die er anders niet, of heel moeizaam, of hoogstens bilateraal tussen twee instellingen, mogelijk zouden zijn.

Ons IUAP-netwerk is Belgisch en precies daarom vergemakkelijkt het een internationale inbedding. In het kader van onze IUAP hebben we bijvoorbeeld een internationaal-vergelijkende enquête opgezet bij leden van nationale en regionale parlementen in 15 landen. Wij konden collega's in de andere landen overtuigen om mee in dit project te stappen omdat we ons als het Belgische luik van het geheel konden aanbieden. Ook al is de regionale component in dit onderzoek belangrijk (net als in Zwitserland, Duitsland, Oostenrijk, Italië, Spanje en het Verenigd Koninkrijk), de typische een-

heid van analyse in dit soort onderzoek is de staat, welke de vorm ervan ook is. En als IUAP-netwerk dat de taalgrens overschrijdt zijn wij zonder meer het Belgische luik in dit en in verschillende andere onderzoeken. Wij participeren bijvoorbeeld ook in internationale netwerken rond politieke participatie, politiek protest, surveys bij leden van politieke partijen... Zonder de IUAP verdwijnt België uit een aantal belangwekkende onderzoeklijnen. De nog kleinere Vlaamse of Franse Gemeenschap kunnen dat niet compenseren.

Het is voor de sociale wetenschappen - die sociale en politieke gemeenschappen vaak als eenheid van analyse hanteren - van belang dat er gegevens over België en niet alleen over één van beide taalgemeenschappen bestaan.

Wij zouden het ook niet echt appreciëren indien er voortaan geen algemene gegevens en resultaten ter beschikking zouden zijn van andere federale en geregionaliseerde landen.



© Yves Nevens.

Prof. Dr. Christiane Lancelot (ULB) situe le réseau THIMOTY of «Tracing and integrated modelling of natural and anthropogenic effects on hydrosystems case study: the Scheldt river basin and

the adjacent coastal North Sea».

"THIMOTY", ce jeune PAI inscrit ses recherches dans la problématique des changements globaux et vise à comprendre l'impact des modifications anthropiques sur le fonctionnement de l'écosystème côtier. Pratiquement il s'agit de développer de nouveaux outils géochimiques et des modèles mathématiques couplés permettant de tracer le transfert de polluants depuis leur émission dans le bassin versant jusqu'à la mer, faisant ainsi le lien entre l'état de santé de la mer et les émissions anthropiques sur le bassin versant. Une étude socio-économique y est associée. La méthodologie développée est mise en œuvre et testée dans le bassin de l'Escaut et la zone côtière belge adjacente. Elle est cependant générique et transposable à d'autres bassins européens.

Par delà ces aspects scientifiques, les modèles mathématiques que nous développons permettent de tester différentes mesures politiques en matière de réduction des émissions de polluants et d'en évaluer l'efficacité écologique et économique, en appui à la mise en place d'une politique de Développement Durable.

Intérêt et nécessité d'un réseau intercommunautaire et international:

Le domaine géographique couvert par TIMOTHY implique une recherche non seulement Fédérale mais également internationale. L'Escaut prend sa source en France, traverse nos 3 régions et les Pays Bas avant de se jeter dans la zone économique exclusive (ZEE) belge. Les émissions de polluants ont lieu et se transforment (voir s'éliminent) tout au long de ce continuum aquatique avant d'impacter la zone côtière où on peut en mesurer les effets négatifs sur le fonctionnement de l'écosystème et les services qui en découlent. En raison de la complexité des processus se déroulant dans le réseau hydrographique de l'Escaut, le lien entre l'impact négatif sur la zone côtière et les émissions de polluants n'est ni direct ni intuitif mais nécessite une approche intégrée « bassin versant-zone côtière ». Sans l'aide de collègues des 3 régions et de France, nous n'aurions pas eu accès aux données indispensables à la mise en œuvre et à la validation de notre outil mathématique.

Par ailleurs les modèles mathématiques que nous développons permettent de guider la décision politique en matière de réduction des émissions de polluants. Nous pouvons en effet tester quel sera l'impact sur la zone côtière d'une mesure prise en région wallonne ou à Bruxelles, notamment l'impact de la mise en service de la station Nord. Notre démarche est en parfaite adéquation avec la Directive Cadre Européenne sur l'EAU (DCE) qui recommande une approche transfrontalière afin de considérer les limites naturelles des bassins versants et non les limites politiques.

Valeur ajoutée et synergie:

La nature interdisciplinaire de ce projet « environnemental » a nécessité la recherche d'équipes de renommée internationale dans chacun des domaines couverts par la pro-

blématique: les ingénieurs de l'UCL et de l'ULg pour les développements numériques, les chimistes de la VUB pour les polluants métalliques et organiques, le MRAC pour les traceurs géochimiques, l'ULB pour la modélisation écologique, l'économie de l'environnement, l'eutrophisation et la pollution des pathogènes et l'UPMC (Paris 6) pour leur compétence en modélisation biogéochimique des systèmes fluviaux. Il est à noter que les équipes belges sélectionnées ont acquis leur renommée internationale grâce à d'autres programmes fédéraux (depuis la CIPS dans les années 70 jusqu'à ce jour avec les Programmes « Science for Sustainable Development » et STEREO notamment). Par ailleurs la souplesse des PAI permet d'échanger de jeunes post-docs entre les différentes équipes, permettant ainsi de conforter la recherche interdisciplinaire et de préparer l'avenir.

Intégration européenne:

De par sa nature interdisciplinaire alliant les aspects écologiques, biogéochimiques et socio-économiques et son échelle géographique « bassin versant-zone côtière », notre réseau est unique et transposable à d'autres bassins. J'en veux pour preuve l'obtention par l'UPMC et l'ULB d'un financement français pour le montage d'un laboratoire européen associé (LEA) intitulé « Biogéochimie du continuum aquatique, des têtes de bassins à la mer » dont l'objectif est de poser des jalons pour étendre l'étude à toute la zone côtière européenne.

Finalement, par delà l'existence des PAI qui sont le seul programme de recherche financé par la Politique Scientifique Fédérale qui laisse une aussi grande liberté à la créativité scientifique, je pense que notre pays est trop petit pour morceler une recherche scientifique qui est aujourd'hui globale. Subdiviser les disciplines et les thématiques irait à contre-courant de ce qui se fait à l'échelle européenne. Plus que jamais il est aujourd'hui important de fédérer les compétences au-delà de nos frontières pour former des équipes de recherche de haut niveau international capables de résoudre des problèmes sociétaux de grande complexité. Jusqu'à présent la recherche fédérale a œu-

vré dans ce sens et avec succès pour les matières qui sont les miennes, il ne faudrait pas que cela s'arrête et se perde.



© Yves Nevens.

Prof. Dr. Dirk Inzé (UGent) commente son thème de réseau «Growth and development of higher plants».

We can without hesitation state that the IUAP-program has offered us the opportunity and the means to build a high level Belgian

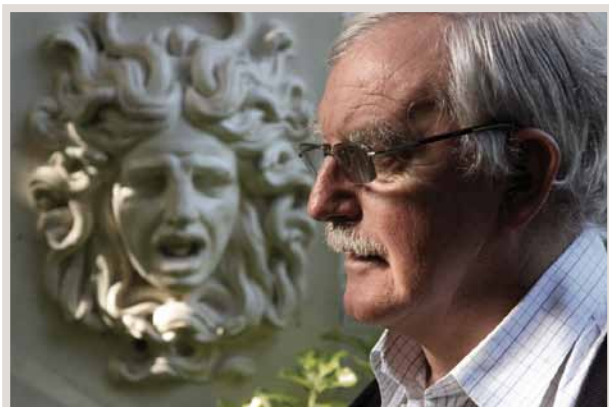
Arabidopsis Root Network (BARN). The IUAP program gave us the incentive to look for trans-community scientific collaborations. As we always have the tendency to look for international collaborations, the current collaborations would not exist without the IUAP program. The Flemish partners (University of Ghent - Prof. Dirk Inzé, coordinator) and the University of Antwerp - Prof. Jean-Pierre Verbelen) meanwhile have build up an intense collaboration with the Universities in Brussels (ULB - Prof. Dr. Nathalie Verbruggen), Louvain-la-Neuve (UCL-Prof. Marc Boutry) and Liège (ULg - Prof. Claire Périlleux).

The IUAP network (BARN) has delivered added value to all participating groups. As we looked for complementary expertises when defining the partnership we can now state that we have a functional network running in which each partner has clear and indispensable tasks addressing the same predefined biological questions. The IUAP-network provides a critical mass to discuss plant biology processes as well as tools & techniques to improve our knowledge of plant growth and development. Regular visits, common use of equipment, exchange of material and students, joint experiments (21 clearly defined joint experiments were counted in the last three years of the project) all add to the long lasting scientific collaboration between both communities.

This collaboration has led to many results and moreover publications which would not have been achieved otherwise.

The possibility to include a European partner in the IUAP-networks of phase V and VI was taken by us as an opportunity to lift our Belgian network to an international level. The participation of Prof. Dr. Malcolm Bennett from the University of Nottingham has created enormous added value for the whole network. Partners from both communities meanwhile work intensely together with the European partner resulting in a lot of common experiments, publications and presentations of posters and abstracts at worldwide conferences, enhancing considerably the international visibility of our BARN network and moreover the IUAP-program as a whole.

It is clear that the arguments listed above show that a Federal Science Program is the only way to maintain and initiate trans community collaborations which, once started, reveal to be very fruitful. Without a framework to set up these collaborations, scientific groups at both sides of the community border will not find their way to each other to initiate a common project.



© Yves Nevens.

Prof. Dr. Mark Waelkens (KULeuven) sur son réseau PAI: «The transition from republic to empire: the impact of romanization on cities and countryside in Italy and the provinces (2nd / 1st century BC - 2nd /3rd century AD)».

Als woordvoerder van een IUAP vanaf fase II, waarin ik een netwerk rond interdisciplinaire archeologie coördineer, behoor ik tot een discipline die in België niet aan alle universiteiten vertegenwoordigd is. Toch is grensverleggend onderzoek in dit domein enkel mogelijk indien het ook getoetst kan worden aan de activiteiten van andere universiteiten in binnen- en buitenland. Archeologisch onderzoek binnen

eenzelfde chronologisch en geografisch kader, en bovendien gebaseerd op veldwerk (zowel niet intrusief oppervlakteonderzoek als opgravingen) was hier, naast mijn eigen instelling (KULeuven), aanvankelijk beperkt tot de U.C. Louvain (Prof. R. Brulet). Daar werd immers top-onderzoek verricht over de Romeinse keramiek i.s.m. de universiteit van Lyon, waarvan het laboratorium van Prof. M. Picon, een marktleider was op dat vlak. Aangezien wij sinds 1990 een site opgroeven (Sagalassos in Turkije), die één van de vijf grote productiecentra was van Romeinse keramiek in het Oost-Mediterrane bekken, maar waarover petrografisch en chemisch niets geweten was, dienden wij ons te associëren met een keramologisch centrum van formaat, om ook binnen de eigen instelling archeometrisch onderzoek op te starten. De U.C. Louvain was daarvoor de meest aangevoerde partner en de IUAP-netwerken boden ons de mogelijkheid om dit binnen een kader te doen dat wegens de constante 'peer review' de kwaliteit van het onderzoek hielp garanderen. Zowel de U.C. Louvain als wijzelf hadden daarenboven nood aan een uitstekende ploeg van archeozoölogen, die wij aantroffen bij de Federale Instellingen, meer bepaald het Laboratorium voor Osteologie van Vertebraten (Prof. W. Van Neer), aanvankelijk verbonden aan de Koninklijke Musea voor Centraal Afrika in Tervuren en thans aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) te Brussel. Deze drie groepen vormden de kern van het huidige netwerk dat veel omvangrijker geworden is en naast de oorspronkelijke partners, nu ook een samenwerking heeft met de UGent (Prof. F. Vermeulen), met een groep van biomedische en natuurwetenschappelijke onderzoekers van de KULeuven (Prof. G. Verstraeten als woordvoerder van tal van disciplines) en met twee Europese partners (U Leiden met Prof. J. Bintliff; U Ljubljana met Prof. B. Slapšak). Een nauwe samenwerking met de U.C. Louvain was een absolute 'must', maar zonder de IUAP's zou de schaal daarvan nooit zijn uitgegroeid tot wat ze nu is.

Het IUAP-netwerk heeft gezorgd voor een enorme toegevoegde waarde, doordat samen gekozen thema's nu volgens eenzelfde methodologie, die niet alleen voor de archeolo-

gie (vb. acculturatieprocessen binnen het hele Romeinse rijk; internationale handelsnetwerken binnen het Romeinse Rijk), maar ook voor de milieuwetenschappen (klimaatwijzigingen met soms belangrijke historische impact; impact van de mens op het milieu; veranderingen in landbouwpraktijken en in de veeteelt) toelaten om onderzoeksthema's aan te snijden die qua chronologische en geografische schaal veel meer zijn dan de som van de activiteiten van de individuele leden van het netwerk. Het feit dat elke partner participeert in het veldwerk van minstens twee andere partners bewijst dat hier een grote synergie is ontstaan, die zonder de IUAP-netwerking onmogelijk zou geweest zijn en die ook aan de basis ligt van gemeenschappelijk georganiseerde congressen, workshops, maandelijkse seminars en publicaties.

Dit alles heeft het archeologisch onderzoek in België een enorme 'boost' gegeven en het op het vlak van de Klassieke Archeologie tot de wereldtop gebracht. Doordat er niet alleen binnen België, dus nationaal, intens wordt samengewerkt, is het IUAP-systeem inderdaad een 'nationaal' gegeven, maar doordat de EU-partners zijn aangebracht door de participerende Belgische instellingen, heeft het IUAP-systeem de internationale wetenschappelijke samenwerking enorm gestimuleerd. Elk van de Belgische partners is trouwens ook verbonden via EU-projecten of FWO-onderzoeksgemeenschappen met tal van andere internationale groepen, waarvan alle leden van het IUAP-netwerk profiteren.



© Yves Nevens.

Prof. Dr. Piet Van Duppen (KULeuven) explique la plus-value du réseau: "Advanced research on exotic nuclei for nuclear physics and nuclear astrophysics".

Het IUAP-project heeft ons in staat gesteld om een wereldpremière in ons onderzoeksgebied te realiseren, nl. het naversnellen en gebruiken van kort-levende radioactieve ionenbundels m.b.v. de versnellers van het UCL (het zogenaamde radioactieve ionenbundels-project - RIB). Dit heeft nu navolging gekregen in verschillende internationale projecten in Europa

(bv. CERN-Zwitserland, GANIL-Frankrijk, LNS-Italië), Noord-Amerika en Azië. Het was essentieel om de expertise van de verschillende partners (UCL, ULB en KULeuven in de eerste fase) samen te brengen en dit kon gerealiseerd worden dank zij het IUAP-project (zie verder). Het ganse idee om dit project te realiseren en te exploiteren ontstond dank zij de mogelijkheid om hiervoor interuniversitaire financiering te verkrijgen. Het project is door de jaren heen verder geëvolueerd van een zuiver astrofysische gedreven project naar een breder kernfysisch project.

Ons onderzoeksteam had sinds vele jaren een experimentele opstelling die gekoppeld is aan de versnellers van de UCL, maar het was pas via het IUAP-project dat wij effectief een intense samenwerking met de onderzoekers van de UCL, ULB en UGent opgestart hebben. In de laatste fase werd hier ook het SCK·CEN betrokken. Deze samenwerking resulteerde in een intense uitwisseling van post-docs tussen de verschillende universiteiten. Sommige doctoraatstudenten en post-docs van onze onderzoeksgroep werkten effectief aan de UCL.

Het project kon enkel gerealiseerd worden dank zij de complementaire expertise van de verschillende partners. Bijvoorbeeld voor de initiële fase waren de expertise in versnellerstechnieken (UCL), in radioactieve ionenbundels productie (KULeuven) en nucleaire astrofysica (ULB) essentieel. Ik durf te stellen dat dit project niet gerealiseerd kon worden zonder de gezamenlijke belangrijke inbreng van deze drie partners. Er is dus wel degelijk sprake van synergie: om naversnelde RIB te produceren en exploiteren dient men ze in eerste instantie aan te maken (expertise KULeuven), te versnellen (expertise UCL) en te exploiteren voor een astrofysische meting (expertise ULB). In de latere fazen werd het onderzoeksprogramma uitgebreid naar andere domeinen en buitenlandse versnellerinstituten met expertise vanuit UGent en SCK·CEN en de internationale partners. Ook hier weer was de expertise van bijvoorbeeld theoretische kernfysica (ULB, UGent) en experimentele kernfysica (KULeuven) essentieel om vooruitgang te boeken op het gebied van de kernstructuur.

Zoals hierboven reeds vermeld, krijgt het pionierswerk op het gebied van RIB-onderzoek dat wij binnen het kader van het IUAP-project uitvoerden nu wereldwijd navolging. De Belgische partners zijn op dit ogenblik vooral betrokken bij de activiteiten aan de CERN-ISOLDE opstelling (CH), GANIL-Caen (F) en GSI-Darmstadt (D). Het is dank zij het werk dat we in het kader van het RIB-project realiseerden dat Belgische groepen nu een zeer actieve en dikwijls leidinggevende rol spelen aan deze buitenlandse versnellerinstituten. Anderzijds hebben ook verschillende buitenlandse (meestal EU-groepen) gebruik gemaakt van de RIB die aan de UCL geproduceerd werden. Dus waar het IUAP-project oorspronkelijk een zuiver Belgische

aangelegenheid was, is het nu uitgegroeid tot een internationale onderneming.

Tenslotte is het interessant om op te merken dat met de nieuwe mogelijkheden van het MYRRHA-project (SCK-CEN) waarbij een versneller gebouwd wordt die ongeziene bundelintensiteiten kan leveren, unieke mogelijkheden voor RIB onderzoek in België mogelijk worden. Deze mogelijkheden hebben we in de huidige fase onderzocht en er is een duidelijke internationale interesse voor dit project. Het zogenaamde ISOL@MYRRHA-project wordt aanbevolen in het nieuwe "Long Range Plan 2010" van het "Nuclear Physics European Collaboration Committee - NuPECC".

