

L'excellence scientifique en question

ÉRIC MURAILLE

*Maître de recherches au FNRS, chercheur en Immunologie infectieuse.
Laboratoire de Parasitologie. Faculté de Médecine. Université libre de Bruxelles.
Collaborateur scientifique à l'Université de Namur.*

emurail@ulb.ac.be, emuraille@hotmail.com

Résumé

La vision occidentale du monde, notre construction de la réalité, une grande part des aspects tant matériels que sociaux de la vie moderne découlent de la recherche scientifique. De nombreuses études lient la prospérité des nations à leur productivité scientifique, faisant de la recherche scientifique l'un des moteurs de la croissance économique. Pourtant, la méthodologie et l'organisation de la recherche scientifique restent peu connues des citoyens. Le mythe d'individus isolés, subissant de brèves illuminations, tels Archimède et son bain, Newton et sa pomme, persiste dans l'imaginaire collectif.

Cet article présente les principaux acteurs de la recherche scientifique et questionne le choix des critères de son financement actuellement en vigueur. Il analyse l'impact de ces critères sur son organisation dans les universités et les services que la recherche fournit à la société. La recherche en Fédération Wallonie-Bruxelles (FW-B), en Belgique, est prise en exemple.

Recherche fondamentale, chercheurs et financement

Les termes de **recherche fondamentale**, « conduite par la curiosité » ou « pilotée par l'amont », sont généralement utilisés pour décrire la démarche intellectuelle et expérimentale visant à une meilleure compréhension des phénomènes naturels et culturels. La recherche ayant pour objectif la résolution

de problèmes spécifiques est, quant à elle, qualifiée de **recherche appliquée**, « conduite par l'application » ou « pilotée par l'aval ».

Une distinction rigide ou dogmatique entre recherche fondamentale et recherche appliquée n'a pas lieu d'être. De nombreux exemples de recherches appliquées donnant naissance à une recherche fondamentale existent. Une même équipe de recherche peut participer à l'élaboration d'un concept pour ensuite s'atteler à son application technique et commerciale. Néanmoins, la stratégie et le mode de financement de ces deux types de recherche suivent une logique très différente. Le financement de la recherche fondamentale n'est pas censé être lié à un accord préalable sur le contenu. Le projet repose fréquemment sur une question et une démarche visant à y répondre. À l'inverse, la recherche appliquée est financée par des contrats spécifiant un but précis à atteindre, un problème pratique à résoudre, voire un produit à développer.

La recherche fondamentale fut durant des siècles le fait d'individus isolés, dépendants du financement octroyé par des mécènes. La reconnaissance progressive de son importance économique et sociale amena les États à financer la recherche fondamentale comme un service d'utilité publique, créant progressivement une institutionnalisation et une professionnalisation de la recherche.

La recherche fondamentale est aujourd'hui principalement réalisée au sein des universités. En FW-B, les chercheurs permanents sont majoritairement des « académiques », appartenant au corps enseignant des universités, ou des « chercheurs FNRS » nommés par le Fonds de la Recherche Scientifique (FRS-FNRS)¹. Ces chercheurs ne disposent en général pas d'un financement récurrent de leurs recherches et doivent financer celles-ci par la soumission régulière de projets. La principale source institutionnelle de financement est le FNRS. Les chercheurs peuvent également soumettre des projets à leur université d'accueil et répondre à des appels à projets émis par la FW-B ou des organisations internationales. Mais dans la pratique, seul un assez petit nombre d'équipes remplissent les critères très spécifiques ou sélectifs d'accès à ces appels (limite d'âge du chercheur, sujet prédéfini, partenariat industriel requis, applications concrètes dans un court délai, création d'emplois locaux, etc.).

1. 398 chercheurs FNRS permanents en 2016

Programmation de la recherche, évaluation des chercheurs et excellence scientifique

Un nouveau modèle d'organisation de la recherche scientifique, d'origine anglo-saxonne, s'est imposé dans les universités et les agences européennes de financement de la recherche. Il est présenté sous l'appellation de **stratégie d'excellence** (ou financement sur base de la qualité de la recherche). Ce modèle propose une évaluation accrue des chercheurs à l'aide de critères objectifs et standardisés, une sélection rigoureuse des projets de recherche et une concentration des moyens en vue d'optimiser la production scientifique.

En soi, le principe d'une évaluation des chercheurs et d'une sélection des projets n'a rien de révolutionnaire. Avant de disposer d'une équipe et d'un budget, les chercheurs ont toujours été soumis à de multiples étapes de sélection. Leurs travaux, rapports d'activité, publications, sont tous assujettis au processus d'évaluation par les pairs (*peer review*). La révolution de l'excellence réside dans l'usage systématique d'indices de performance standardisés pour évaluer les chercheurs. Dans une sélection des projets de recherche fortement dépendante de leur utilité présumée pour la société. Et dans une dynamique hautement compétitive entre les chercheurs, imposée de facto par la concentration des moyens logistiques et financiers disponibles sur un nombre restreint d'équipes de recherche.

En FW-B, le FNRS a officiellement adopté le modèle d'excellence lors de sa réforme en 2011. Le terme « excellence » est désormais omniprésent dans ses communications internes ou médiatiques, ainsi que dans l'appellation même de la majorité des financements octroyés : *missions d'encouragement de l'excellence scientifique*, attribution de *bourses d'excellence*, de *prix d'excellence*, etc.

Dans la suite de cet article, nous présentons les critères d'évaluation des chercheurs et de sélection des projets de recherche actuellement en vigueur et analysons leurs impacts sur l'organisation de la recherche ainsi que sur les services qu'elle procure à la société.

La notoriété, principale mesure de l'excellence d'une recherche

La sélection par l'excellence requiert en premier lieu de disposer de critères précis pour évaluer les chercheurs et classer les projets de recherche. Traditionnellement, la valeur d'un projet scientifique, son classement, était déterminée par une ou plusieurs commissions d'experts sur base de la rationalité de la démarche expérimentale ou théorique proposée, de sa faisabilité et des compétences des chercheurs portant le projet. Cette évaluation par les pairs est évidemment hautement subjective. Elle dépend de l'expérience et de l'expertise des membres de la commission d'évaluation. Afin de réduire cette subjectivité, d'augmenter la transparence de l'évaluation, de permettre sa standardisation, des **indices de performance** quantitatifs ont été développés. La valeur d'une publication donnée est estimée par le **facteur d'impact** (*impact factor*, IF) de la revue dans laquelle elle est publiée. L'IF représente le nombre moyen de citations de l'ensemble des articles publiés dans cette revue sur deux ans (et non de l'article du chercheur évalué). Quant à la valeur de la production scientifique globale d'un chercheur, elle est mesurée par l'**indice h** (*Hirsch index*), basé sur la distribution des citations dont fait l'objet l'ensemble des publications de ce chercheur.

Conceptuellement, il s'agit d'une véritable révolution. La publication était auparavant perçue comme un simple vecteur de communication du savoir. Mais la valeur du savoir étant difficilement quantifiable, c'est la notoriété de son vecteur, son nombre de citations, qui devient la mesure de l'excellence d'une production scientifique. Les articles s'imposent donc comme le principal produit de l'activité de recherche scientifique. Dans la pratique, de nombreux experts admettent aujourd'hui se contenter de consulter l'indice h pour juger de l'excellence d'un chercheur dans un domaine. Faute de temps, ils ne lisent même plus son travail et se contentent fréquemment de comptabiliser le nombre d'articles publiés dans des revues disposant d'un IF élevé, pour statuer sur son expertise.

Ce système d'évaluation de la production scientifique et des chercheurs pose question. Les indices de performance, en se focalisant sur le taux de citation des articles, s'avèrent être de simples **indices de notoriété**. Est-il judicieux d'adopter la capacité à générer une notoriété à (très) court terme comme principal critère d'excellence d'une recherche ? Le taux moyen de citations

d'un journal scientifique ou le nombre de citations d'un chercheur reflète-t-il réellement la valeur d'un travail scientifique pour la société ?

De nombreux travaux fondateurs en science exigèrent de longues années d'élaboration et prirent la forme d'œuvres plus achevées, de livres. Or, ceux-ci ne sont généralement pas comptabilisés par l'indice h qui se focalise sur les articles. Dans la pratique, le délai entre une découverte et la reconnaissance de son intérêt par la communauté scientifique se monte parfois à plusieurs décennies. De plus, les découvertes réellement novatrices sont souvent en rupture avec les concepts établis. Il est fréquent qu'elles mettent du temps à s'imposer et qu'elles soient rejetées au premier abord (1). Par exemple, l'importance de la découverte par Francis Peyton Rous en 1911 de la capacité des virus à induire des tumeurs ne fut reconnue qu'après plus de 50 ans. Les travaux révolutionnaires de la généticienne Barbara McClintock publiés en 1953 sur la régulation des gènes et la mobilité de l'ADN (découverte des transposons), qui remettaient en question le concept d'un génome statique, furent accueillis avec scepticisme et même hostilité, et mirent plus de 20 ans à s'imposer dans la communauté scientifique. Le nombre de citations d'un article sera également toujours fonction du nombre de spécialistes travaillant dans le domaine concerné. Ce qui suggère qu'une recherche explorant un nouveau domaine de la connaissance générera forcément au départ moins de citations qu'une recherche explorant un domaine déjà riche en spécialistes. Enfin, il apparaît illusoire d'espérer quantifier la productivité dans tous les domaines du savoir selon les mêmes paramètres. On observe que les valeurs types d'IF et d'indice h diffèrent sensiblement d'une discipline à l'autre. Les sciences humaines, par exemple, sont particulièrement défavorisées à cet égard.

La comparaison par la revue *Nature* (2) des 100 articles scientifiques les plus cités de tous les temps est édifiante. Un grand nombre sont des articles techniques ou des articles compilant des informations. Peu d'articles décrivant une avancée conceptuelle majeure font partie de ce top 100. Une analyse détaillée mène les auteurs de l'étude à conclure que la chance joue un rôle non négligeable dans la notoriété d'un article. Le magazine britannique *Times Higher Education* ² montre, quant à lui, que les trois scientifiques les plus cités et les plus renommés en sciences humaines (Pierre Bourdieu, Jacques Derrida, Michel Foucault) sont précisément des auteurs qui se sont adonnés à une re-

2. <https://www.timeshighereducation.com/news/most-cited-authors-of-books-in-the-humanities-2007/405956.article>

cherche fondamentale intensive sur le long terme, sans jamais s'inquiéter de publier dans des revues à haut IF.

La quantification de la valeur d'un travail scientifique par la mesure du nombre de citations présente donc de nombreux biais. Les mouvements de *slow science*, d'*alter-excellence* et de «*désexcellence*»³ tentent depuis plusieurs années d'alerter les universités et l'opinion publique des conséquences néfastes de l'évaluation de la valeur d'une recherche de court terme et sur base de la notoriété générée.

Concentration de moyens et compétition exacerbée

La stratégie d'excellence présuppose que la concentration des moyens financiers et logistiques permet d'optimiser la production du savoir. Depuis plusieurs années, les universités incitent fortement leurs équipes de recherche à s'organiser en « institut » ou en « pôle d'excellence » en vue d'augmenter leur visibilité et leurs chances d'obtenir des financements (plus un groupe de recherche comprend d'individus et plus le nombre d'articles et de citations attribués à ce groupe augmente).

Mais existe-t-il des évidences factuelles soutenant qu'une concentration de moyens est systématiquement plus productive en termes de nombre d'articles et de taux de citations ? En pratique, est-il plus judicieux de donner beaucoup d'argent à un nombre restreint d'équipes («*few big*» *strategy*) ou peu d'argent à de nombreuses équipes («*many small*» *strategy*) ? Une grande équipe est-elle nécessairement plus rentable qu'une petite ?

Bien que la majorité des universités et agences de financement aient fait le choix ces dernières années de la concentration des moyens, de nombreuses études (3–6) remettent en cause cette démarche. Si la production scientifique d'une équipe de recherche croît en fonction de sa taille ou de son niveau de financement, la relation est loin d'être linéaire. À mesure que l'équipe croît en taille ou que le financement augmente, le retour sur investissement devient souvent de plus en plus faible. À partir d'une certaine taille, la capacité d'innovation d'une équipe commencerait même à décroître (6). En cause, notamment, la difficulté à s'organiser, à communiquer dans de grandes équipes et à synthétiser des savoirs d'origines trop variées. Globalement, ces études

3. <http://lac.ulb.ac.be/LAC/home.html>

concluent que la recherche fondamentale n'est pas réductible à une simple activité industrielle de production de biens de consommation que l'on pourrait optimiser par une concentration de moyens. Au contraire, dans les faits, la productivité scientifique paraît optimisée par l'existence d'un grand nombre de petites équipes diversifiées. Cela ne signifie pas que les grandes équipes ne sont pas nécessaires à la réalisation de projets particulièrement pluridisciplinaires et / ou coûteux, mais simplement qu'elles ne constituent pas forcément la panacée en matière d'optimisation des coûts et de l'efficacité.

Ces études démontrent également les effets négatifs d'une trop forte compétition entre chercheurs pour l'obtention de financements. Bien que les récompenses honorifiques, telles que le prix Nobel, continuent à célébrer les contributions individuelles, la recherche scientifique est aujourd'hui principalement une activité collective et coopérative (7). Les chercheurs œuvrent au sein d'équipes, elles-mêmes intégrées en réseaux. La diversité des sujets et des expertises favorise la complémentarité et donc la coopération au sein de ces réseaux. Ceux-ci constituent un écosystème dynamique, composé de petites et grandes équipes interagissant entre elles et évoluant. Les petites équipes investiguent de nouveaux domaines en pionnières, à peu de frais. Elles peuvent, en fonction de leurs succès, se développer ou se reconverter. Les grandes équipes exploitent en profondeur les sujets qui ont été identifiés, dans la pratique, comme particulièrement porteurs.

La recherche étant organisée en réseau collaboratif, ne financer qu'une fraction du réseau en concentrant les moyens semble peu logique. Si une équipe financée perd ses partenaires, la qualité de son travail ne peut que s'en ressentir. De plus, un système de financement compétitif, basé sur la notoriété, pousse chaque chercheur à se mettre en avant au détriment de ses collaborateurs, ce qui ne favorise certainement pas les échanges productifs.

L'identification des projets « prioritaires »

La stratégie d'excellence présuppose également qu'il est possible d'identifier anticipativement, avec une certitude raisonnable, les domaines de recherche à « haute valeur ajoutée » pour la société. Si la recherche fondamentale est indéniablement source d'innovation technologique et garante d'emplois (8), il s'avère néanmoins souvent impossible de prédire avec certitude ce que

sera l'aboutissement ultime d'un projet de recherche particulier. Le délai observé entre une recherche fondamentale et les applications qui en découlent est souvent de plusieurs décennies. De plus, de très nombreux exemples historiques démontrent que la solution à un problème dans une discipline peut provenir de domaines totalement étrangers à cette discipline. La vaccination, par exemple, s'est imposée comme une avancée médicale majeure. Louis Pasteur, considéré aujourd'hui comme un des pionniers de la vaccination, était microbiologiste, un domaine de recherche qui n'émergea que suite au développement de la microscopie. Qui aurait pu prédire que les recherches en optique mèneraient à une réduction de la mortalité liée aux maladies infectieuses au 19^e siècle ? À la création de nombreuses industries génératrices d'emplois dans la production de vaccins au 20^e siècle ? En vérité, personne. Et c'est là le fond du problème. Malgré la multiplication des indices évaluant la performance des chercheurs, l'apparente objectivité de la sélection des projets, il est actuellement impossible de prédire ce que nous allons perdre en ne finançant pas une recherche.

Si l'histoire nous enseigne qu'il faut laisser une part de liberté à la recherche fondamentale pour favoriser l'éclosion d'innovations de rupture, imprévisible par essence, la biologie peut également nous apporter un précieux éclairage sur les mécanismes de l'innovation. Selon la théorie néodarwinienne de l'évolution, toute entité biologique est soumise à de puissantes forces de sélection. La survie à long terme d'une population ou d'une espèce repose sur sa capacité à évoluer, à innover face aux fluctuations de son environnement. L'innovation, loin d'être le propre de l'être humain, constitue donc le défi fondamental du vivant depuis son apparition il y a plus de 4 milliards d'années. La majorité des mécanismes d'innovation reposent sur la génération de nouvelles séquences d'ADN formant le génome, la boîte à outils, de chaque organisme. Le génome peut être modifié par des mutations ponctuelles, des recombinaisons entre gènes ou des échanges de gènes avec d'autres organismes. Tous ces mécanismes reposent sur le hasard et sont largement imprévisibles au niveau individuel. L'innovation et le hasard sont intimement liés, c'est la grande leçon du vivant : savoir tirer parti de systèmes de génération aléatoire de diversité pour produire des solutions innovatrices. Contrairement aux stratégies modernes de « guidance » ou de « programmation » de la recherche, qui contraignent les chercheurs à s'orienter vers des su-

jets présélectionnés, à présenter des projets de recherche planifiés, avec des objectifs prédéfinis, le vivant innove sans *a priori* et ne sélectionne qu'ensuite.

S'en remettre au hasard peut sembler simpliste, voir « peu scientifique ». La théorie néo-darwinienne de l'évolution propose cependant que la création de structures complexes repose sur un algorithme itératif intégrant le hasard : la génération d'une diversité aléatoire de structures (variation), suivie d'une sélection des variants les plus performants (sélection naturelle) et la conservation / transmission des structures sélectionnées (hérédité). Depuis sa présentation, cette théorie choque par l'idée que le hasard puisse être la source de structures complexes. L'exemple le plus emblématique, repris inlassablement par les partisans du créationnisme biblique ou du « dessein intelligent », est l'œil humain. Pour ces partisans, comment imaginer que le hasard puisse avoir créé cette structure si complexe, si parfaitement adaptée à sa fonction ? La perfection, l'excellence supposeraient nécessairement un but, un dessein, un guide. Mais à l'inverse, si nous acceptons la théorie néo-darwinienne, qui constitue le socle théorique de la biologie moderne, comment réfuter le rôle du hasard dans l'innovation et comment refuser de l'intégrer à nos stratégies de recherche ?

La diversité en péril

Dans un système d'excellence où la notoriété devient indispensable à l'obtention de financements, comment faire émerger de nouvelles équipes ? Comment inscrire dans la durée une recherche prometteuse, mais sans garantie ? Un jeune chercheur ne peut le plus souvent, dans le système actuel, que se rattacher à une équipe déjà en place s'il veut disposer d'un minimum de sécurité matérielle. Le nombre de projets finançables étant très limité, les équipes ne peuvent se disperser et s'investir dans plusieurs sujets. Au sein des équipes de recherches, on assiste donc, sous la pression de l'excellence, à une réduction de la prise de risque et à une hyperspécialisation suite à la diminution de la variété des sujets investigués. À terme, les petites équipes sont amenées à disparaître. Elles n'ont d'autre solution pour survivre que de fusionner pour mutualiser les étudiants ainsi que les financements de projets. Conséquence inéluctable de cette dynamique : une importante perte de la diversité des domaines de recherche au sein des universités. Pourtant, le leadership technologique et économique d'une nation apparaît clairement corrélé au

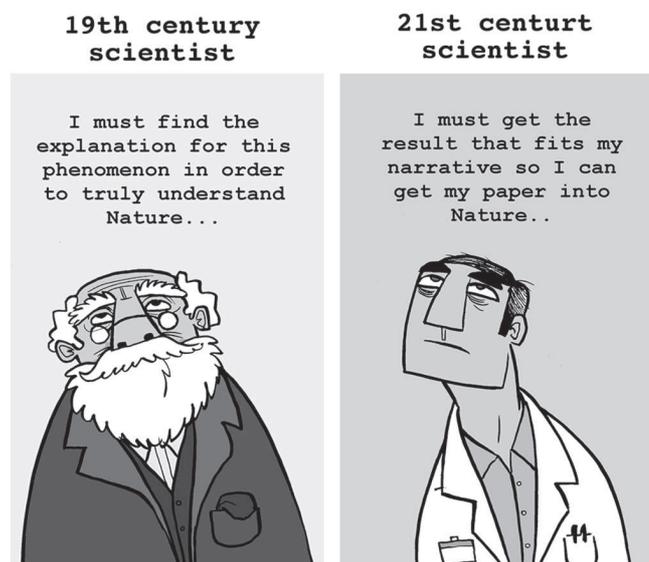
maintien d'un système de recherche hautement diversifié (8). Certaines disciplines, qualifiées de déclinantes ou (ré)émergentes, ont une valeur culturelle et sociétale qui n'est pas quantifiable sur le court terme, mais qui peut être appréciable pour l'approche des problèmes auxquels nos sociétés sont ou seront confrontées⁴.

Est-il nécessaire de rappeler que la préservation de la connaissance est infiniment moins coûteuse que l'ignorance ? Que l'on ne peut créer de l'expertise à la demande ni stocker celle-ci ? Qu'aucun domaine du savoir n'est isolé et ne peut progresser longtemps sans apport extérieur ?

La sélection par l'excellence, un gâchis financier et humain

L'aboutissement d'un projet de recherche nécessite souvent de 10 à 20 ans. Le temps pour le chercheur permanent d'acquérir l'expertise, les collaborations et les moyens techniques spécifiques à sa recherche. Le financement d'un projet de recherche est généralement limité à 2 ou 4 ans et il est rare qu'un seul financement suffise à faire fonctionner une équipe. La sélection par l'excellence, de par sa stratégie de concentrer les moyens disponibles sur une petite élite de chercheurs, augmente inévitablement le taux de refus des projets. Ce qui pousse fatalement la majorité des chercheurs à écrire et présenter sans cesse de nouveaux projets de recherche et à publier le plus fréquemment possible leurs travaux pour démontrer leur état d'avancement. Outre le faible intérêt d'un grand nombre de publications uniquement destinées à construire un « CV compétitif », on ne peut que déplorer qu'une part croissante du travail du chercheur moderne ne soit finalement consacrée qu'à... trouver les moyens de travailler. Dans ce contexte, l'objectif professionnel du chercheur du 21^e siècle n'est plus de contribuer au développement du savoir, mais d'obtenir des résultats sensationnels lui permettant de publier dans les journaux les plus prestigieux en vue d'obtenir un financement pour assurer la survie de son équipe (Figure 1). Conséquence prévisible, cette pression à publier, le fameux *Publish or Perish*, s'est traduite en 20 ans par une croissance quasi exponentielle du pourcentage d'articles rétractés pour fraude ou plagiat (9–11).

4. Rapport 2015 du COST Association (European Cooperation in Science and Technology, http://www.cost.eu/events/rare_disciplines)



© Pedro Veliça (facebook.com/pedromics)

Figure 1. Illustration de l'évolution des objectifs des chercheurs sous la pression de l'excellence.

Entre 2005 et 2009, avant sa réforme d'excellence, le taux d'acceptation des projets de recherche par le FNRS était d'en moyenne 50 à 60 %. En comparaison, après réforme, en 2015, seuls 15 % des projets de recherche soumis au FNRS furent financés. Pourtant, la pression de l'excellence aidant, près de 60 % des projets soumis avaient été classés au minimum comme « excellents » (sur une échelle allant de « bon » à « exceptionnel ») par des experts internationaux, signifiant qu'ils remplissaient tous les critères de faisabilité, de rationalité et d'intérêt exigés pour qu'un projet scientifique soit financé prioritairement. Ces critères ne permettant plus de départager clairement les dossiers, la notoriété et les moyens déjà disponibles dans le groupe deviennent *de facto* les principaux critères sélectifs... Force est donc de constater que la stratégie de financement d'excellence, censée stimuler une « saine » compétition entre les équipes de recherche, réduit dans la pratique fortement celle-ci pour aboutir à un système très conservateur et inégalitaire. Seuls les groupes prestigieux disposant déjà de moyens importants remplissent les critères permettant un renouvellement régulier des financements. C'est l'effet Matthieu (en référence à l'Évangile selon Matthieu : *Car on donnera à celui qui a, et il sera dans l'abondance, mais à celui qui n'a pas on ôtera même ce qu'il a*), décrit par le so-

ciologue Robert K. Merton (12), qui cherchait à expliquer comment les scientifiques et les universités les plus reconnus entretenaient leur domination sur le monde de la recherche.

En l'absence de financement stable, une situation de plus en plus courante, un chercheur permanent peut difficilement planifier sa recherche sur le long terme et il se voit souvent contraint de réduire son activité de recherche. Mais il continue, ainsi que ses étudiants en thèse, de percevoir un salaire... Or, en FW-B par exemple, le salaire annuel cumulé d'une petite équipe (charges patronales comprises), composée d'un chercheur permanent et de deux étudiants en thèse, avoisine les 250.000 €, alors que son fonctionnement annuel dépasse rarement les 50.000 €... Dans un système où la rentabilité est mesurée annuellement et conditionne l'obtention de financements, une réduction d'activité mène rapidement à un décrochage, parfois permanent, du chercheur. Or, celui-ci, de par sa longue formation universitaire (master, thèse, formations postdoctorales), représente lui-même un énorme investissement financier pour la société qui a subventionné ses études... On ne peut donc conclure qu'à l'absurdité, d'un simple aspect comptable, de l'absence de financement récurrent des projets de recherche d'une équipe établie. Il coûterait bien moins cher à la société d'assurer le fonctionnement des équipes en place plutôt que de perdre les investissements matériels et humains déjà réalisés sans rien obtenir en retour si ce n'est l'illusion d'une gestion rigoureuse.

Les impacts sociétaux négligés de la recherche fondamentale

Il est devenu courant de mesurer l'impact sociétal de la recherche fondamentale à l'aune des innovations, brevets et créations d'entreprises qu'elle peut engendrer. Les universités et les institutions publiques de financement, comme le FNRS, consacrent l'essentiel de leurs communications envers les décideurs politiques et les citoyens à justifier les fonds engagés dans la recherche fondamentale sur la base de ses applications industrielles ou en santé publique. Bien que très populaire, cette vision est extrêmement réductrice. Elle néglige la contribution de l'activité de recherche à la formation des étudiants et au maintien d'une expertise au sein des universités et de la société. Deux aspects totalement indépendants des résultats ou des applications concrètes de la recherche.

• **La formation des étudiants.** Idéalement, l'université est le point de rencontre privilégié entre la recherche fondamentale et l'enseignement. L'étudiant se forme durant son mémoire ou sa thèse à la méthodologie scientifique, à l'esprit critique, au travail de groupe, à l'utilisation des dernières technologies. Les études de l'OCDE (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) démontrent que le doctorat est reconnu comme une expérience professionnelle de qualité et constitue une protection importante contre le chômage⁵. Mais il est à craindre que la politique de financement d'excellence, en privilégiant le développement de centres de recherches déconnectés des étudiants, n'affaiblisse fortement la relation entre recherche et enseignement. Or, bien que le monde de l'entreprise l'y incite toujours davantage, l'université n'a pas pour vocation première d'engendrer des travailleurs aptes à simplement reproduire un ensemble de compétences ou de savoirs pratiques directement exploitables. Sa mission humaniste, son originalité, est de doter les étudiants d'un savoir universel et d'une capacité aiguisée à la réflexion, à la critique, ce que seule une connexion étroite avec le monde de la recherche autorise.

• **L'expertise indépendante.** L'activité de recherche nécessite du chercheur de rester à la pointe des savoirs et des technologies d'un domaine. Elle assure donc la formation continue et le maintien des experts au sein des universités. Ces derniers peuvent assurer une vulgarisation et un transfert du savoir à l'intention des citoyens. Ils peuvent également jouer le rôle d'experts indépendants pour conseiller les politiques dans leurs choix technologiques ou sociaux. Nous avons assisté ces dernières années à une inquiétante perte de la capacité des États à disposer d'une expertise indépendante dans les litiges avec des sociétés privées. Litiges qui deviendront sans doute monnaie courante dans l'avenir, avec l'avènement de traités comme le *Transatlantic Trade and Investment Partnership* (TTIP). Comment un État démocratique peut-il espérer faire jeu égal avec une société multinationale s'il ne dispose pas d'une expertise indépendante de qualité ? Comment peut-il gouverner en faveur de l'intérêt du plus grand nombre, s'il n'est conseillé que par des experts issus de sociétés privées mues par l'intérêt financier de leurs actionnaires ? Et comment disposer d'experts indépendants si l'État et les universités poussent systématiquement les chercheurs à trouver leurs financements au sein des entreprises privées ? Si l'excellence d'un scientifique est mesurée par ses parte-

5. <http://www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Documents/44893058.pdf>

nariats avec le privé ? Ce rapport entre recherche fondamentale et bonne gouvernance est malheureusement rarement explicité et défendu. Il est indispensable que l'université conserve son indépendance. Non seulement à l'égard des pouvoirs religieux et politiques mais également vis-à-vis des entreprises privées. Cette indépendance est la seule garantie du libre exercice de la pensée critique dans une société démocratique et de la défense des intérêts collectifs.

Pourquoi la stratégie d'excellence s'est-elle imposée ?

En FW-B, la stratégie d'excellence a été présentée en 2011 aux chercheurs du FNRS comme une modernisation indispensable : transparence des mécanismes de sélection, recours aux experts internationaux, meilleur financement des projets sélectionnés. Son refus serait la marque d'une incapacité à s'adapter aux standards internationaux, un pas vers la médiocrité.

La recherche belge était-elle moribonde en 2011 ? Il semblerait pourtant que non. Selon les chiffres publiés par le FNRS lui-même⁶, en 2009, malgré un financement inférieur à celui de la moyenne des pays de l'OCDE et la pratique durant plusieurs décennies d'une stratégie de financement sans concentration de moyens («*many small*» strategy), la recherche fondamentale belge se plaçait largement au-dessus de la moyenne des pays de l'OCDE en termes d'excellence. Tant en termes de nombre moyen de citations par article, qu'en termes de partenariats internationaux ou du nombre d'articles faisant partie du top 10 % des publications les plus citées dans le monde.

Le financement par l'excellence, d'un point de vue historique, ressemble peu à une modernisation des stratégies de financement. Il s'agit en fait d'une régression notable. De service d'intérêt public financé par la collectivité et au profit de celle-ci, la recherche fondamentale redevient, sous le régime de l'excellence, assujettie aux intérêts économiques privés et au service de ces derniers. La débauche de moyens consacrés à la sélection des projets de recherche ne sert pour une grande part qu'à masquer, sous couvert d'excellence et d'objectivité, une sélection des projets sur base de la notoriété et des gains privés qui pourraient en résulter.

6. http://www.fnrs.be/docs/Phare_II.pdf

Les effets négatifs de la sélection des projets par l'excellence sur la recherche (perte de diversité, diminution de la prise de risque, incitation à la fraude, destruction des réseaux collaboratifs, etc.) ont été documentés par de nombreuses études (3, 9–11). On ne compte plus les chercheurs de haut niveau, les prix Nobel, qui se sont insurgés contre cette stratégie et ses dérives et qui ont exigé un débat sur le sujet (13–15). Certes, une recherche de haute qualité est bien réalisée actuellement par les équipes de chercheurs soutenus par la stratégie d'excellence. C'est absolument indéniable et c'est heureux. Il est vraisemblable que la notoriété de certains laboratoires et universités en sorte grandie. Mais cela le sera forcément au détriment de la survie de très nombreux projets, souvent aussi prometteurs. Et surtout, cette stratégie risque à terme de compromettre la qualité de la formation des étudiants, le maintien d'une expertise indépendante dans de nombreux domaines et la diffusion d'une culture générale vers le grand public. Le constat est d'autant plus tragique que les équipes prestigieuses, actuellement favorisées par la stratégie d'excellence, présentent, par définition, les critères requis pour l'obtention de financements internationaux. Pour la plupart de ces équipes, les financements du FNRS ne représentent qu'une petite fraction des financements mis à leur disposition et ne sont nullement indispensables à la survie de leur activité.

Si la stratégie de financement de la recherche par l'excellence présente autant d'impacts négatifs, comment, et surtout pourquoi, s'est-elle imposée si massivement dans le monde universitaire et les institutions de financement ? Trois raisons semblent l'expliquer :

- **Le business des maisons d'édition.** Les maisons d'édition ont fortement contribué à développer et à populariser les indices de mesure de la notoriété des journaux et des chercheurs. Contrairement à une idée très répandue chez les profanes, les chercheurs ne reçoivent aucune rémunération des maisons d'édition auxquelles ils soumettent leurs articles. Au contraire, ils doivent déboursier une somme conséquente (de 1.500 à 7.500 € en général), au titre de frais de publication, pour qu'un article accepté soit publié. Cette somme est prélevée sur le budget de recherche alloué au chercheur. Le quart du budget d'une petite équipe peut facilement être englouti par ce poste. Le *publish or perish* lié à l'évaluation par l'excellence, en augmentant la fréquence des publications, s'accompagne donc d'une croissance nette des coûts de la recherche, au grand bénéfice des maisons d'édition. L'*Open Access* (accès libre, sans abonnement, aux articles) est considéré par beaucoup comme une solution à ce

problème. Néanmoins, si l'*Open Access* facilite la diffusion du savoir et constitue un progrès notable, il ne faut pas oublier que les chercheurs ou les universités déboursent, en plus des frais de publication, une somme également importante (~2.000 €) pour mettre un article en accès libre. Son coût pour la société n'est donc pas négligeable.

• **La compétition interuniversitaire.** Les gestionnaires des universités ont massivement soutenu les stratégies d'excellence et de concentration de moyens au sein des universités et des agences de financement. Pour comprendre ce positionnement, il faut prendre en considération le fait que le financement d'une université est en grande partie fonction du nombre d'étudiants qu'elle peut attirer et donc, de sa visibilité. Depuis 2003, le classement réalisé par l'université Jiao Tong de Shanghai, le *Classement académique des Universités Mondiales* (ARWU), ou « classement de Shanghai », hiérarchise les universités sur base de la notoriété de leurs chercheurs (nombre de prix Nobel et de médailles Fields attribués) et du nombre de publications dans des revues de prestige. Dans ce contexte, pour une université, la valeur d'un projet de recherche est directement fonction de la quantité potentielle de publications à haut IF et de la notoriété qu'il apportera. Une fois de plus, la rationalité de ce système pose question. Est-il pertinent que l'ARWU repose uniquement sur la visibilité internationale des universités et, fait paradoxal pour un classement d'institutions dont la vocation première est l'enseignement, ne s'intéresse que très peu à la qualité de l'enseignement délivré ou au niveau des élèves diplômés ? D'autres classements existent, mais la visibilité y reste largement le critère dominant. Ces classements, loin d'être virtuels, ont des effets bien réels sur l'établissement de collaborations entre universités et sur les demandes de financement. La probabilité d'obtenir un financement de recherche augmente nettement pour les universités bien classées et leurs partenaires. Il devient donc suicidaire pour une université de ne pas prendre en compte les critères de ces classements dans sa stratégie. Si ce système élitiste favorise certaines universités, qui en sont de chaudes partisans, il défavorise évidemment le plus grand nombre. On notera encore que ce système, sous une apparence de compétition, est en réalité très conservateur et inégalitaire. Il crée un effet de « club des riches », bien documenté par de nombreuses études (16). Les universités les mieux classées n'interagissent qu'entre elles, ont accès à plus d'argent et peuvent plus aisément maintenir leur classement.

À l'inverse, grimper dans le classement s'avère très ardu. On retrouve l'effet Matthieu de Merton.

• **Le dictat économique.** L'idée que le bien commun est conditionné à la croissance économique, à la création d'emplois, n'est pas neuve, mais elle a éclipsé ces dernières années toutes autres considérations. Favoriser l'entrepreneuriat privé est devenu une vertu pour tout gouvernement qui se respecte. Dans ce contexte, le recyclage progressif de la recherche fondamentale, traditionnellement pilotée par la curiosité, en une recherche « économiquement utile » prend tout son sens. La disproportion entre le financement de la recherche appliquée et de la recherche fondamentale par les États est pourtant déjà écrasante. À titre d'exemple, en 2012, le budget annuel du FNRS s'élevait à ~176 millions €, dont ~113 millions € de subventions provenant de la FW-B. Sur ce budget global, un montant de ~41 millions € était consacré aux programmes de recherche⁷. La même année, le budget total alloué à la recherche appliquée par la Région wallonne s'élevait à ~353 millions €, dont ~247 millions € directement dans des programmes de recherche⁸. C'est donc une somme 6 fois supérieure qui est consacrée directement à soutenir l'activité de recherche appliquée des entreprises privées, des spin-off et des laboratoires universitaires pour lesquels le type de recherche le permet. Et c'est sans compter avec les multiples autres formes de soutiens légaux accordés aux entreprises (ou illégaux, rappelons la récente condamnation de la Belgique par l'Union européenne pour 700 millions € de cadeaux fiscaux illégaux octroyés à 35 multinationales)⁹. Ce déséquilibre flagrant des investissements détruit l'expertise de nos universités et leurs capacités de formation d'étudiants et de chercheurs de haut niveau.

De l'urgence d'un changement de cap

Si les universités ont massivement souscrit à la stratégie d'excellence, si elles sont entrées dans une compétition forcenée pour la notoriété, c'est avant tout suite au manque de financement de l'enseignement et de la recherche par les États. Or, ce sous-financement n'est pas une fatalité liée à l'austérité comme

7. Rapport annuel 2012 du FNRS

8. Rapport financier pour l'année 2012 de la DGO6

9. https://www.rtb.be/info/economie/detail_l-ue-juge-illegaux-700-millions-de-cadeaux-fiscaux-belges-aux-multinationales?id=9182586

on le répète inlassablement sur un ton résigné. C'est un choix politique. À titre d'exemple, en FW-B, une diminution de seulement ~10 % du budget alloué à la recherche appliquée par la Région wallonne autoriserait de doubler la somme consacrée aux programmes de recherche fondamentale du FNRS. Ce choix de sous-financer l'enseignement et la recherche fondamentale s'avère très discutable du point de vue de la bonne gouvernance d'une société démocratique ayant comme objectif, en principe, le bien commun. Faut-il encore insister sur le fait que l'enseignement et la recherche fondamentale sont des services reconnus d'intérêt public ? L'éducation est une forme très efficace de redistribution de la richesse, un puissant ascenseur social. Quant à la recherche fondamentale, en plus d'être une source d'innovation, elle est indispensable à la formation intellectuelle des étudiants universitaires et au maintien d'une expertise indépendante dans la société.

Mais insistons encore sur le fait que le sous-financement et l'excellence sont deux problématiques bien distinctes, la dernière n'étant pas la moindre. Il est souvent avancé que la stratégie d'excellence ne pose problème que suite au sous-financement de la recherche. Or, le financement par l'excellence joue un rôle extrêmement normatif sur l'activité de recherche fondamentale. Il amène le chercheur à choisir de ne travailler que sur ce qui est susceptible de produire de la notoriété ou ce qui pourrait représenter un savoir économiquement utile à court terme. Elle le contraint donc à mettre des œillères, à délaisser volontairement des champs entiers du savoir. Sous cette pression, nous risquons de voir émerger une génération de chercheurs pour qui la curiosité apparaîtra comme une déviance malsaine et non comme une qualité professionnelle et une source de motivation. Et cette génération enseignera ce modèle à la génération suivante. Nous ne devons pas oublier ce que la science doit au hasard et à la curiosité. Produire un savoir apparemment inutile ne devrait pas être perçu comme un manque d'optimisation du système de recherche. Mais bien comme la preuve que ce système dispose du degré de liberté nécessaire pour innover.

En conclusion, il apparaît donc impératif d'exiger à la fois un refinancement de l'enseignement et de la recherche et d'avoir au sein des universités un débat ouvert sur la stratégie de financement de la recherche fondamentale. L'urgence est grande. De nombreuses équipes se sont déjà effondrées faute de financement. Des compétences se sont déjà perdues définitivement, sans parler de la motivation de nombreux chercheurs.

Remerciements

Ce texte a bénéficié des suggestions et corrections de Annick Wilmotte, Bruno Frère, Catherine Gérard, Christine Decaestecker, Jean-Jacques Letesson, Julien Hanson, Krishna Das, Olivier Hardy, et Pierre Roger.

Références

1. JA, I. 2015. Is it possible to recognize a major scientific discovery? *Jama* 314: 1135–1137.
2. Van Noorden, R., B. Maher, and R. Nuzzo. 2013. The Top 100 papers. *Nature* 514: 4–7.
3. Fortin, J. M., and D. J. Currie. 2013. Big Science vs. Little Science: How Scientific Impact Scales with Funding. *PLoS One* 8.
4. Cook, I., S. Grange, and A. Eyre-Walker. 2015. Research groups: How big should they be? *PeerJ* 3: e989.
5. Jacob, B. A., and L. Lefgren. 2011. The Impact of Research Grant Funding on Scientific Productivity. *J Public Econ.* 72: 181–204.
6. Lee, Y. N., J. P. Walsh, and J. Wang. 2015. Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact. *Res. Policy* 44: 684–697.
7. Wuchty, S., B. F. Jones, and B. Uzzi. 2007. The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science* 316: 1036–9.
8. Cimini, G., A. Gabrielli, and F. S. Labini. 2014. The scientific competitiveness of nations. *PLoS One* 9: 1–11.
9. Fang, F. C., R. G. Steen, and A. Casadevall. 2012. Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 110: 1136–1137.
10. Brembs, B., M. Munafò, K. Button, and M. Munafò. 2013. Deep Impact: Unintended consequences of journal rank. *Front. Hum. Neurosci.* 7: 291.
11. Steen, R. G., A. Casadevall, and F. C. Fang. 2013. Why Has the Number of Scientific Retractions Increased? *PLoS One* 8: 1–9.
12. Merton, R. K. 1968. The Matthew Effect in Science: The reward and communication systems of science are considered. *Science* 159: 56–63.
13. Fang, F. C., and A. Casadevall. 2012. Reforming science: Structural reforms. *Infect. Immun.* 80: 897–901.
14. Casadevall, A., and F. C. Fang. 2012. Winner Takes All. *Sci. Am.* 307: 13–13.
15. Alberts, B. 2012. The End of “Small Science”? *Science.* 337: 1583–1583.
16. Ma, A., R. J. Mondragón, and V. Latora. 2015. Anatomy of funded research in science. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 112 : 14760–14765.