

# Orientation vers l'application

**Le Fonds national suisse vient d'introduire la catégorie «recherche fondamentale orientée vers l'application». Que signifie cette notion en théorie et quels effets a-t-elle dans la pratique, principalement pour les hautes écoles spécialisées? Les acteurs du paysage scientifique suisse expriment leurs espoirs et leurs attentes, mais aussi leurs craintes. Avec en plus six exemples pour illustrer ce type de recherche.**



L'espace public dans le viseur : le photographe Hans-Christian Wepfer a accompagné sur le terrain une sociologue de la Haute école des sciences appliquées de Saint-Gall qui fait une recherche sur le partage de l'espace public entre marginaux et tenants de l'ordre (*lire encadré page 8, exemple 1*). Toutes les photos de ce point fort ont été prises dans les rues de Zurich et de Saint-Gall.

# A vos marques, prêts ...

Le Fonds national suisse renforce le soutien aux projets de recherche axés sur la pratique. L'objectif, notamment, est de permettre aux hautes écoles spécialisées de lutter à armes égales pour l'obtention de subsides. *Par Simon Koechlin*

Jusqu'ici, les hautes écoles spécialisées (HES) n'avaient pas la tâche facile si elles voulaient obtenir des subsides du Fonds national suisse (FNS). «Ce qui ne signifie pas que les HES ne font pas de la recherche de qualité», souligne Dieter Imboden, président du Conseil national de la recherche du FNS. Leur recherche présente simplement une orientation différente de celles des universités et des EPF. Au moment de l'évaluation des demandes, cette approche axée sur l'application a été trop peu honorée, estime encore Dieter Imboden.

Cela devrait changer. Depuis la mi-2011, tous les chercheurs peuvent

désormais choisir si leur projet doit être évalué par le FNS en tant que projet de recherche fondamentale pure, ou en tant que projet de «recherche fondamentale orientée vers l'application». Jusqu'ici, le FNS distinguait entre la «recherche fondamentale» et la «recherche appliquée», soutenue dans le cadre de quelques programmes. Or, pour Dieter Imboden, cette distinction a favorisé l'émergence d'une image erronée, qu'il s'agit de corriger: certaines franges du public ont l'impression qu'il existe deux types de recherche, l'une «utile», et l'autre qui n'apporte rien à la société. En soutenant avant tout la première, le FNS s'enfermerait dans sa

tour d'ivoire. Une autre raison a motivé ce changement de système: certaines branches de la recherche, tournées par définition vers l'application, se sentaient lésées. «Souvent, les architectes ou les juristes n'étaient pas retenus, en raison des critères d'évaluation axés sur les sciences classiques», rappelle Dieter Imboden. La nouvelle catégorie de projet vient aussi en remplacement du programme DORE, qui touche à sa fin. DORE («Do Research») était réservé aux HES faisant de la recherche en sciences sociales et dans le domaine de l'art. Au cours des huit dernières années, il leur a fourni une aide de départ. Mais à présent,

## Exemple 1: de l'ordre et de la tranquillité?

Que ce soit dans les parcs ou les cours d'école, les communes sont souvent confrontées à des problèmes dans les espaces publics: déchets jetés n'importe où, équipements vandalisés et passants injuriés. Les autorités réagissent en adoptant diverses mesures: organisation de patrouilles de police, expulsion des marginaux et interdiction faite aux jeunes d'utiliser les places de jeux en soirée. Christian Reutlinger et son équipe du centre de compétences «espaces sociaux» de la Haute Ecole des sciences appliquées de Saint-Gall ont comparé les problèmes et les mesures prises dans différentes communes. Ils ont collaboré avec la Ville de Saint-Gall et le canton d'Appenzell Rhodes-Extérieures. Les autorités, les citoyens se plaignant du désordre et les responsables présumés des problèmes ont été interrogés. Le but est de susciter la discussion quant à la signification de l'espace public et de s'interroger sur l'adéquation des mesures en cours. **koe**





on attend d'elles qu'elles fassent leurs preuves, en concurrence avec les universités et les EPF. «C'est comme en forêt, explique Dieter Imboden. On protège pendant un certain temps les jeunes pousses de l'abrutissement des cervidés. Il est temps maintenant d'enlever la barrière.»

#### Des critères uniformes

Une opinion que partage Thomas Bachofner, secrétaire général de la Conférence des recteurs des HES suisses (KFH). «Pour les HES, DORE a constitué un excellent terrain d'entraînement leur permettant de se familiariser avec le système d'encouragement du FNS, dit-il. Mais maintenant, il est juste que les subsides du FNS soient alloués aux meilleurs projets en fonction de critères uniformes, quel que soit le type de haute école.» Toujours selon Thomas Bachofner, les HES se réjouissent que le FNS s'efforce de leur ouvrir l'accès aux instruments d'encouragement à la recherche: «L'élargissement en direction des orientations appliquées est une saine évolution.»

Dans un avenir proche, les montants alloués à la catégorie «appliquée» repré-

### Exemple 2: dans le cerveau d'un autiste

Le cerveau est un enchevêtrement complexe de milliards de cellules nerveuses. Pour assurer son bon fonctionnement, chaque cellule nerveuse doit, au cours de son développement, trouver une cellule partenaire pour former avec elle une liaison appelée synapse. C'est uniquement grâce à ces liaisons que les nerfs enregistrent et retransmettent ce que nous voyons, sentons ou entendons. Peter Scheiffele, de l'Université de Bâle, spécialisé en biologie cellulaire, a caractérisé une classe de protéines qui provoquent la formation

des synapses: la neuroligine et la neurexine. Les recherches en génétique ont montré que l'on trouve des mutations de certaines de ces protéines chez les patients autistes.

En collaboration avec le groupe pharmaceutique Roche, le biologiste Peter Scheiffele étudie, dans le cadre de l'initiative de recherche SystemsX, la façon dont ces mutations influencent le développement et la fonction des synapses du cerveau. Cela devrait conduire à de nouvelles approches thérapeutiques. **koe**

senteront à peine plus de 10% des subsides du FNS, affirme Dieter Imboden. Et il est difficile d'estimer la part qui ira aux HES. Certains projets déjà soutenus seraient susceptibles, par ailleurs, d'être reclassés «recherche fondamentale orientée vers l'application» (*lire les six encadrés*). Dieter Imboden pense également que cette nouvelle catégorie devrait s'avérer intéressante pour de nombreux chercheurs des universités et des EPF. Au lieu de s'efforcer désespérément de mettre en évidence un gain pour la recherche fonda-

mentale, les chercheurs pourraient tout à fait affirmer, lorsqu'ils soumettent un nouveau projet: ce qui compte plus particulièrement, ici, c'est l'applicabilité de l'idée. La question de savoir comment seront évaluées les futures demandes dans cette catégorie reste un point crucial. Dieter Imboden se dit persuadé que le FNS est armé pour considérer l'impact d'une application et son rapport à la pratique, de manière adéquate et juste. En matière de recherche fondamentale pure, l'importance et la qualité de la liste des publica-



### Exemple 3: des médicaments automobiles

La miniaturisation implique que certains éléments préfabriqués et certaines petites pièces d'appareils ne mesurent souvent plus que quelques fractions de millimètre. Pour créer un produit prêt à l'emploi, il s'agit d'assembler ces micro-éléments. Cependant, les méthodes habituelles de fabrication sont souvent inefficaces, car les composants sont trop petits ou trop nombreux. Dans le cadre du programme de recherche Nano-Tera, Jürgen Brugger et son équipe de l'EPFL cherchent une solution à ce problème. L'idée est la suivante: on com-

mence par préparer deux types de particules, de manière à ce que s'attirent les côtés de leur surface que l'on souhaite réunir. Ensuite, ces particules sont agitées en immense quantité dans un liquide, afin qu'elles se déplacent librement et s'assemblent d'elles-mêmes. Si les micro-éléments se combinent en formant une cavité, ils peuvent servir au transport de liquides. Il serait concevable qu'un jour, des médicaments puissent être acheminés de cette manière à un endroit précis du corps pour y être libérés. **koe**

tions constituent un critère de poids pour estimer la capacité d'un chercheur à mener à bien un projet. « Dans le cas d'un projet orienté sur l'application, il importe davantage de savoir si le chercheur a une expérience à faire valoir dans le domaine de la réalisation concrète », poursuit-il. Par ailleurs, chaque orientation a ses particularités, rappelle Florian Dombois, professeur à la Haute Ecole des arts de Zurich. Dans le domaine artistique, la recherche ne peut et ne saurait être jugée en fonction des mêmes critères que les sciences exactes, souligne-t-il. Au cours des dernières années, Florian Dombois a

mené plusieurs projets dans le cadre du Programme DORE. Il règne à présent une certaine nervosité, admet-il: « On se demande à quoi ressemblera ce nouvel instrument. » Mais sur le principe, il trouve « extraordinaire que le FNS s'ouvre à d'autres formes de recherche ».

#### Entrave à l'innovation

Anke Weidenkaff, de l'Empa, professeure à l'Université de Berne, juge la nouvelle réglementation de manière plus critique. En recherche fondamentale, rappelle-t-elle, les chercheurs ont de toute façon une application potentielle en tête, la plupart

du temps. Par ailleurs, elle juge « malheureux que la recherche fondamentale pure perde toujours plus de terrain » et estime que « cette évolution est susceptible d'entraver l'innovation et le progrès. Car si le seul objectif de la recherche se résume à améliorer ce qui existe déjà, il ne faudra plus en attendre de grands sauts ». Les découvertes et les inventions révolutionnaires sont issues pour la plupart de la recherche fondamentale pure, rappelle encore Anke Weidenkaff. D'abord, on découvre des matériaux complètement nouveaux, et ce n'est qu'ensuite, dans un second temps, que la technologie suit.

Dieter Imboden souligne lui aussi la valeur de la recherche fondamentale pure. Il ne la croit pas menacée par le nouveau règlement. Il serait également faux d'imaginer, insiste-t-il, que le politique exerce une énorme pression sur le FNS pour que l'institution ne livre plus que des applications prêtes à l'emploi. Les discussions sont menées de manière très différenciée au sein des commissions parlementaires concernées, affirme-t-il encore: « Les politiciens sont tout à fait conscients du temps que nécessite l'émergence d'une application quotidienne à partir de la recherche fondamentale. » ■

# La pratique de Pasteur

La nouvelle catégorie « recherche fondamentale orientée vers l'application » relativise l'opposition établie entre recherche fondamentale pure et recherche orientée vers l'application. *Par Urs Hafner*

**L**e nouveau concept que le Fonds national suisse utilise dans le cadre de son encouragement à la recherche associe a priori deux concepts contradictoires. Car la « recherche fondamentale appliquée » rassemble ce que la catégorisation habituelle sépare: la « recherche fondamentale pure », d'un côté, et la « recherche orientée vers l'application », de l'autre.

Cette dichotomie est sans doute due à l'ingénieur Vannevar Bush, qui l'avait définie en 1945, à l'attention du gouvernement des Etats-Unis. A partir de là, elle s'est établie au niveau international, et catégorise la recherche en fonction de l'objectif poursuivi par le chercheur: alors que la recherche fondamentale vise une connaissance pure, libre d'affectation, la recherche appliquée cible un bénéfice utilisable au plan pratique, voire com-

mercial. Cette catégorisation a certes protégé la recherche américaine de sa récupération par l'économie et le gouvernement, après la Deuxième Guerre mondiale. Mais la division du processus de la recherche – au départ, une curio-

sité pure avec l'acquisition d'un savoir désintéressé, à la fin, l'application pratique avec un nouveau produit – est problématique.

Il s'agit d'un modèle trop simpliste et trop linéaire, affirme Angelika Kalt, géologue et directrice suppléante du FNS. Il arrive en effet qu'une invention émerge à l'improviste d'une recherche effectuée dix ans auparavant, rappelle-t-elle. Par ailleurs, de nombreux chercheurs poursuivent souvent les deux objectifs: l'acquisition de connaissances et la résolution d'un problème. La « recherche fondamentale orientée vers l'application »

## Exemple 4: des performances pour l'éternité

Dans le domaine de l'art, les performances sont éphémères: la prestation d'une troupe de théâtre, d'une musicienne ou de quelque autre artiste dépend des circonstances et n'est jamais répétée à l'identique. Comment archiver et transmettre une telle représentation? Comment garder au mieux cette forme d'art vivante? Avec des chercheurs de la Haute Ecole d'art de Zurich, Sigrid Schade et Pascale Grau étudient ces questions. Grâce aux archives existantes, et avec la collaboration d'artistes et d'utilisateurs de ces

archives, elles comparent les techniques d'enregistrement telles que photos, vidéos ou des descriptions écrites. Il y a même des modèles d'archives conçues ad hoc dans l'espace d'exposition Klingental à Bâle. Les résultats sont bien sûr intéressants pour les archives existantes, mais ils servent aussi de base scientifique en vue de la réflexion sur la forme que pourraient prendre en Suisse des archives centrales de la performance, pour autant que la scène artistique veuille bien, un jour, se lancer dans un tel projet. *koe*





honore donc mieux le champ actuel de la recherche.

C'est Donald Stokes, spécialiste en sciences politiques à l'Université de Princeton, qui a introduit cette nouvelle catégorie. Son diagramme de 1995, intitulé

### Exemple 5: métamorphoser un poison

Le sélénium est un élément ambivalent, qui produit des troubles organiques ou des intoxications selon qu'il y en a trop peu ou trop dans le corps. Dans la nature, le sélénium peut s'accumuler de manière dangereuse, mais certaines bactéries sont capables de transformer des composés solubles du sélénium, qui sont toxiques, en une forme élémentaire, non toxique. On exploite cette faculté lors de processus d'assainissement biologiques. Mais il y a des limites, car lors de la transformation, des protéines bactériennes s'arriment aux minuscules noyaux de sélénium et empêchent leur cristallisation en particules plus grandes. A la School of Life Sciences de la Haute Ecole spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse, Philippe Corvini et Markus Lenz étudient les conditions dans lesquelles se fixent les protéines perturbatrices. Si des particules plus grandes pouvaient être produites, le sélénium élémentaire serait susceptible d'être éliminé des sites pollués de manière simple et définitive. **koe**

«Quadrant de Pasteur», divise la recherche en trois catégories, attribuée chacune de manière paradigmatique à un chercheur célèbre: la recherche fondamentale pure au physicien Niels Bohr, la recherche appliquée à l'ingénieur entrepreneur Thomas Edison et la recherche fondamentale orientée vers l'application à Louis Pasteur, le père de la microbiologie. Ce dernier a en effet découvert un nouveau champ de recherche, sans jamais perdre de vue les applications pratiques. Selon Donald Stokes, le type «recherche fondamentale orientée vers l'application» est plus dominant que jamais: la nouvelle science repose sur la technologie, et la nouvelle technologie sur la science.

#### Les sphères des sciences humaines

En mettant au point leurs modèles, Donald Stokes et Vannevar Bush n'avaient que les sciences naturelles et des chercheurs masculins en tête. Il se peut que Vannevar Bush ait estimé que les sciences humaines étaient celles qui représentaient la recherche fondamentale de la manière la plus pure, étant donné leur propension, selon un préjugé, à flotter dans des sphères retranchées de la pratique.

Mais c'est précisément eu égard aux sciences humaines que la séparation nette entre recherche fondamentale et recherche appliquée n'a jamais été utile: car l'historienne qui stimule l'autoréflexion

chez le lecteur, le philologue qui édite des textes anciens et le philosophe qui remet en question nos routines d'action quotidiennes produisent en réalité des applications dotées d'une grande valeur pratique. ■

### Exemple 6: un accélérateur doré

Afin d'accélérer la transformation d'une substance en une autre, les chimistes ont souvent recours à des catalyseurs qui contiennent des particules métalliques. Jeroen van Bokhoven, de l'EPFZ et de l'Institut Paul Scherrer, étudie ces catalyseurs, qui sont essentiels pour la fabrication de principes actifs pharmaceutiques et de produits phytosanitaires. Il observe en particulier les catalyseurs qui fonctionnent avec des nanoparticules d'or. Étonnamment, ces minuscules particules d'or sont d'excellents accélérateurs de réactions chimiques, alors que l'or massif est très lent à la réaction.

A l'aide de nouvelles méthodes, issues par exemple de la spectroscopie des rayons X, Jeroen van Bokhoven détermine le lien entre la structure atomique des catalyseurs et leur efficacité. Ces recherches donnent un aperçu du déroulement de certains processus chimiques fondamentaux. Le savoir acquis permet d'autre part de développer des catalyseurs plus efficaces et plus propres. **koe**