

CONCEVOIR DES MESURES POUR ÉVALUER L'IMPACT ET LES RETOMBÉES SOCIALES DE LA RECHERCHE PUBLIQUE : le cas des biotechnologies agricoles et médicales

Le problème des mesures

Les décideurs politiques en science et en médecine sont confrontés à un défi : encourager l'innovation tout en assurant l'accès le plus large possible aux produits issus de celle-ci. La mise en place de politiques appropriées nécessite notamment l'utilisation d'outils idoines pour mesurer les retombées sociales de la recherche. Malheureusement, ces retombées sont difficiles à évaluer, car les systèmes générant l'innovation sont fort complexes. Leurs acteurs, nombreux et hétérogènes, prennent part à des activités variées liées à la recherche fondamentale, à la découverte et au développement de produits, procédures et thérapies. En outre, l'accès à certaines données fondamentales, notamment celles liées aux licences et aux demandes de financement, est quasiment impossible.

La recherche démontre que le fait de favoriser les réseaux, rassemblant des chercheurs de plusieurs disciplines, permet de développer la recherche fondamentale et appliquée, et de traduire cette recherche en nouveaux produits et thérapies. D'autres couches de réseaux peuvent être créées en impliquant différentes parties telles que les institutions de recherche, les groupes d'intérêts spéciaux, les organisations non gouvernementales, les institutions gouvernementales et l'industrie. Des modèles novateurs comme les partenariats public-privé développant des produits peuvent également être considérés comme des réseaux. L'analyse des résultats de ces réseaux et l'évaluation de leur impact sur les politiques (en particulier celles visant la commercialisation) sont très délicates. À ce jour, la majorité des politiques scientifiques se fonde sur des mesures économiques ou statistiques faciles à rassembler (décompte des publications de recherche, brevets, entreprises *spin-off*, par exemple).

Outils disponibles et outils nécessaires

La première étape consiste à faire coïncider les mesures avec les politiques ou avec les missions des institutions de recherche financées par les deniers publics. Une attention particulière doit alors être portée à la définition des résultats politiques souhaités pour pouvoir ensuite sélectionner les unités de mesure appropriées. De mauvais choix peuvent conduire à des résultats inefficaces. Ainsi, comptabiliser les brevets est une mauvaise méthode pour mesurer l'innovation ou le succès d'un bureau de transfert de technologie universitaire, car l'effet des brevets sur la recherche future est potentiellement négatif. Faire coïncider les mesures avec les objectifs requiert une nouvelle utilisation des outils existants et le développement de nouveaux outils. Compte tenu de l'importance des réseaux dans le développement et la diffusion de recherche novatrice et de nouvelles technologies, il

est utile de mesurer des facteurs tels que la création et la diffusion de connaissances et de technologie, les mouvements des individus formés ainsi que les habitudes de collaboration entre les chercheurs et les autres membres du réseau. Une fois ces outils mis en place, il est possible d'estimer l'impact des politiques de commercialisation, de licence et d'accès.

Outils existants

Les outils d'analyse des réseaux sont issus d'un domaine particulier des sciences de l'information, la scientométrie. L'analyse scientométrique utilise les données disponibles sur Internet ou provenant d'enregistrements numériques. Elle se distingue des méthodes traditionnelles, car elle permet de représenter visuellement les réseaux d'acteurs (par exemple ceux qui publient, qui brevètent ou qui demandent des fonds conjointement), tout en prenant en compte d'autres facteurs pertinents tels que la localisation, l'affiliation institutionnelle et les caractéristiques de l'individu ou du groupe.

D'autres outils permettent de visualiser la structure d'un champ de recherche, la manière dont ce champ évolue dans le temps ainsi que les influences ou les activités de groupes de chercheurs identifiés au sein d'un environnement de recherche plus large. La visualisation de l'intérêt porté à de nouvelles technologies et à leur utilisation est réalisée en identifiant les publications clefs, leur date et leur lieu de création.

Ensemble, ces outils permettent une compréhension plus nuancée des retombées découlant des réseaux d'innovation.

Évaluer et développer de nouveaux outils

Le Groupe international d'experts en biotechnologie, innovation et propriété intellectuelle a étudié le Réseau des cellules souches (RCS) afin d'évaluer les outils existants et d'en développer de nouveaux. Sa recherche s'est fondée sur les publications, les résumés et les brevets résultant de la recherche du RCS ainsi que sur les curriculum vitæ publics des chercheurs et des étudiants du réseau. Les données utilisées comprenaient au total plusieurs centaines de brevets, des dizaines de milliers de citations de documents et des centaines de milliers de documents cités. De ces données furent extraites celles liant auteurs, institutions de recherche et régions géographiques par le biais de publications conjointes, de collaboration, de citations et d'autres types de relations. Des centaines de milliers d'auteurs furent ainsi reliés par des millions de liens. Le premier défi fut donc de développer des outils automatisés pour « nettoyer » ces données afin d'identifier correctement

les auteurs. L'étape suivante fut de visualiser et d'analyser les réseaux sous plusieurs angles selon le type d'information recherchée. Par exemple, pour connaître la place d'un acteur au sein d'un réseau, il est nécessaire d'identifier les mouvements formels des connaissances prenant la forme de citations ou de références bibliographiques, de publications de recherche majeures, de technologies ou de brevets. Pour identifier les mouvements informels des connaissances, il est nécessaire de retracer l'historique universitaire et professionnel des individus, les mots clefs, les phrases et les concepts utilisés par les auteurs dans différents types de documents.

Évaluer les politiques

Une fois les réseaux visualisés et leurs statistiques calculées, il fut nécessaire de développer et de tester des modèles de régression pour étudier l'impact des politiques sur les mouvements de connaissance et les réseaux de collaboration scientifique. Les modèles présentaient de nombreuses variables et des éléments politiques à évaluer. Dans une étude de cas, il fut choisi d'évaluer si les politiques de commercialisation (mesurées grâce aux activités de brevetage) étaient compatibles avec celles visant à améliorer le réseautage et le fonctionnement de réseaux virtuels (mesurées par des statistiques sur les réseaux) tel le RCS. Les autres variables utilisées dans les modèles comprenaient la localisation géographique, l'affiliation institutionnelle, les politiques institutionnelles de titularisation des brevets et les domaines de recherche.

L'analyse a révélé que certaines habitudes de collaboration s'expliquaient par l'affiliation institutionnelle plutôt que par la géographie, par la qualité de la recherche (nombre moyen de citations) plutôt que par leur quantité (nombre de publications), par le domaine de recherche et par l'âge du chercheur. En outre, la recherche a démontré que les activités de commercialisation mesurées par le nombre de brevets avaient un impact négatif sur le nombre total de collaborateurs et au moins une autre variable du réseau. Ceci suggère une incompatibilité partielle entre politiques de commercialisation et de réseautage.

Conclusions

1. Les mesures doivent être conçues pour coïncider avec les missions institutionnelles ou les objectifs politiques.
2. De nouveaux outils prometteurs existent pour analyser de grandes quantités de données disponibles sur Internet; ils doivent cependant être améliorés pour prendre en compte les données issues de grands réseaux. Ces outils fournissent une vue plus nuancée des réseaux d'innovation complexes et permettent d'évaluer les politiques. Théoriquement, la plupart de ces outils sont neutres du point de vue linguistique et pourraient être utilisés à travers le monde.

3. Les principaux obstacles à la mise en place de mesures appropriées sont le manque criant de données librement accessibles, l'incompatibilité entre les bases de données et les outils analytiques, et le fait que les données soient essentiellement issues des pays développés.

Recommandations

1. Les institutions de recherche financées par les deniers publics doivent développer des mesures de succès conformes à leur mandat et à leurs objectifs pour remplacer les mesures telles que les revenus de licences, le nombre de brevets ou d'entreprises *spin-off* créées.
2. Compte tenu de l'importance des réseaux d'innovation, des unités de mesure et des outils d'analyse doivent être développés pour évaluer le succès de ces réseaux au regard de leur mission. Le développement de nouveaux outils permettant l'automatisation de la collecte, du nettoyage et de l'analyse des données requiert un financement additionnel.
3. Les gouvernements doivent contribuer au développement de bases de données scientifiques et technologiques afin de permettre une recherche fiable (notamment sur les brevets), multijuridictionnelle et d'utilisation plus aisée.
4. Les bases de données librement accessibles (ex. : la base de données de citation d'Elsevier, *Scopus* et la *Web of Science* de Thomson ISI) devraient être plus promues que les bases de données commerciales.
5. Des méthodologies devraient être développées pour dépasser les barrières linguistiques afin d'évaluer l'innovation mondiale dans les biotechnologies et d'autres secteurs.
6. Les informations sur les licences issues de la recherche financée par les deniers publics devraient être compilées et rendues accessibles aux chercheurs.

Ce projet fait partie des travaux du Groupe international d'experts en biotechnologie, innovation et propriété intellectuelle. Il a été financé par le Conseil de recherche en sciences sociales du Canada (Richard Gold, chercheur principal), Génome Prairie (Geoff Hicks et Janet Rossant, chercheurs principaux) et une subvention du Réseau des cellules souches (Tania Bubela, chercheur principal).