

L'Excellence *en*
sciences *et en*
technologie
dans la fonction publique

E S T F P




Un rapport du Conseil d'experts en
sciences et en technologie

Canada



L'Excellence en
sciences *et en*
technologie

dans la fonction publique



*Un cadre pour l'excellence
dans les activités
fédérales en sciences
et en technologie*

L'excellence définit la valeur
des activités fédérales en
sciences et en technologie

Août 2001

Cette publication est également offerte par voie électronique sur le Web (<http://www.csta-cest.gc.ca>).

On peut obtenir cette publication sur demande en médias substitués. Communiquer avec le Centre de diffusion de l'information dont les coordonnées suivent.

Pour obtenir des exemplaires du présent document, s'adresser également au Centre :

Centre de diffusion de l'information
Direction générale des communications et du marketing
Industrie Canada
Bureau 268D, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Téléphone : (613) 947-7466
Télécopieur : (613) 954-6436
Courriel : publications@ic.gc.ca

Autorisation de reproduction

Sauf indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie et par tout moyen, sans frais et sans autre autorisation d'Industrie Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée dans le but d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, qu'Industrie Canada soit identifié comme étant la source de l'information et que la reproduction ne soit pas présentée comme une version officielle de l'information reproduite ni comme ayant été faite en association avec Industrie Canada ou avec l'approbation de celui-ci.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication dans un but commercial, veuillez envoyer un courriel à : Copyright.Droitsdauteur.pwgsc.gc.ca.

N.B. Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

N° de catalogue C2-583/2001
ISBN 0-662-65906-6
53509B



Contient 15 p. 100
de matières recyclées



Table des matières

Introduction	1
La présente étude	2
Caractéristiques des activités gouvernementales en S-T	4
Cadre pour l'excellence dans les activités gouvernementales en S-T	8
Défis	14
Recommandations	16
Annexe I — Mécanismes pour mesurer l'excellence en S-T	19
Annexe II — Communications	29
Bibliographie	31

Conseil d'experts en sciences et en technologie

Président : L'honorable
Gilbert Normand, C.P., député
Secrétaire d'État
Sciences, Recherche et Développement

Vice-président : M. Kevin Keough, Ph.D.
Vice-président, Recherche et
relations internationales
Université Memorial de Terre-Neuve

M. John ApSimon, Ph.D.*
Conseiller spécial auprès du
président (Partenariats)
Université Carleton

M. John de la Mothe
Ph.D.*
Directeur, PRIME, Faculté
d'administration
Université d'Ottawa

M. Tony Diamond, Ph.D.*
Directeur/président principal
Réseau coopératif de
recherche en écologie
faunique de l'Atlantique
Université du Nouveau-
Brunswick

M. John Eyles, Ph.D.
Professeur hors rang
et directeur
McMaster Institute of
Environment and Health
Université McMaster

M^{me} Suzanne Fortier
Ph.D.*
Vice-rectrice (études)
Université Queen's

M. Nicholas Francis
Président-directeur général
PC Imageware Corporation

M^{me} Penny Gambell
Vice-présidente
Conseil canadien de
l'horticulture

M. Brian Giroux*
Directeur exécutif
Scotia Fundy Mobile Gear
Fishermen's Association

M. Terry Hunsley
Directeur exécutif
Conseil des ressources
humaines de BIOTECanada

M. Irwin Itzkovitch
Ph.D.*
Vice-président exécutif
Gestion de l'environnement
Conseil international des
métaux et de
l'environnement

M. Peter Johnson, Ph.D.*
Professeur, Département de
géographie
Université d'Ottawa

M. David Johnston, Ph.D.*
Président
Université de Waterloo

M. Paul LeBlond, Ph.D.*
Président, Conseil consultatif
sur les sciences et l'industrie
Institute for Pacific Ocean
Science and Technology

D^r Yves Morin *
Doyen, Faculté de médecine
Université Laval

D^r Robert Moses
Président
PCI Geomatics

M. Joe Ng
Président
Joe Ng Engineering Ltd.

M. Alan Pelman, Ph.D.*
Vice-président, Technologie
— Canada
Weyerhaeuser Company Ltd.

M. Ray Price*
Président
Trochu Meat Processing

M. John Shepherd
Président
Gemprint Corporation

M. Alan Winter, Ph.D.
Président
WINTECK Consulting, Inc.

M. Robert Slater, Ph.D.
(membre d'office)
Sous-ministre adjoint
principal et coprésident du
Comité des SMA sur les
sciences et la technologie
Environnement Canada



*Membre du sous-comité de l'excellence du CEST

N.B. Les affiliations des membres correspondent aux postes qu'ils occupaient au début de l'étude.

Introduction

Les sciences et la technologie (S-T) sont fondamentales à l'avancement et à l'application des connaissances dans l'ensemble du système national d'innovation. Les S-T sous-tendent pratiquement tous les aspects de notre vie — l'économie, le système de soins de santé, la sécurité et nos activités de divertissement. À travers l'industrie, le milieu universitaire et le gouvernement, les S-T se trouve au cœur de la capacité des organismes et des particuliers à atteindre leurs objectifs et à remplir leurs responsabilités.

Le public s'attend à ce que le gouvernement utilise les S-T pour fournir une qualité de vie élevée, un contexte économique et commercial concurrentiel et équitable et une vie de travail remplie d'occasions. De plus, le public dépend de plus en plus du gouvernement pour effectuer et utiliser des activités scientifiques et technologiques afin de vérifier la sécurité et l'efficacité des nouveaux produits et services, et afin d'assurer la santé et la sécurité du Canada, de son environnement et de ses citoyens. Plusieurs pays ont récemment connu des controverses : le sang contaminé, la maladie de la « vache folle », la contamination de l'eau et les évaluations des stocks de poissons — ces controverses ont été accompagnées de défis juridiques — ce qui a ébranlé la confiance du public à l'égard de la capacité des gouvernements d'effectuer et d'utiliser des activités scientifiques saines. Pour bien s'acquitter de ses nombreux rôles et pour maintenir une crédibilité auprès des intervenants et du public, le gouvernement se doit d'assurer, et d'être en mesure de démontrer, que les S-T qu'il exécute sont excellentes. Jamais la demande du gouvernement pour une excellence en S-T n'a-t-elle été aussi grande.

Conscient de l'importance de l'excellence en S-T, le Comité du Cabinet sur l'union économique (CCUE) a demandé au Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST) d'effectuer un examen de l'excellence dans les activités fédérales en sciences et en technologie. Plus précisément, le CEST s'est vu confier le mandat d'identifier les caractéristiques de l'excellence et de fournir des directives sur les mécanismes appropriés pour mesurer l'excellence dans la réalisation et la gestion des activités gouvernementales en S-T. Notre rapport expose un cadre pour l'excellence en sciences et en technologie dans le gouvernement, ainsi qu'une série de recommandations visant à favoriser l'excellence dans les activités fédérales en S-T.

Les récents budgets fédéraux ont placé un accent non négligeable sur les S-T. À la lumière du discours du Trône de janvier 2001 et de la réponse du Premier ministre, on peut s'attendre à ce que les S-T restent une priorité pour le gouvernement. Les demandes croissantes de S-T pour des questions émergentes complexes, telles que le changement climatique et la biotechnologie, ont intensifié la concurrence pour les ressources limitées du gouvernement. Nous accueillons d'un œil favorable l'engagement pris par le gouvernement pour au moins doubler l'investissement fédéral actuel au titre de la recherche et du développement (R-D) et pour assurer que l'effort de R-D du Canada en pourcentage du produit intérieur brut (PIB) se classe parmi les cinq premiers pays de l'Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE) d'ici 2010. Mais le gouvernement reconnaît que l'argent, à lui seul, ne suffit pas. Nous félicitons l'engagement du gouvernement à continuer de poursuivre l'excellence en recherche dans les laboratoires gouvernementaux et nous l'encourageons à tenir compte de notre cadre et de nos recommandations pour s'acquitter de cet engagement.



La présente étude

Contexte

La stratégie fédérale en S-T de 1996, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle*, reconnaissait l'importance de l'« excellence scientifique » pour assurer l'efficacité des activités fédérales en S-T. La stratégie concluait que la meilleure façon de confirmer les mérites scientifiques d'une activité particulière était d'effectuer des examens externes, y compris des évaluations indépendantes du potentiel, de la conception, du rendement et des incidences de l'effort proposé. La stratégie prévoyait que « chaque programme et établissement de recherche de l'État établira un calendrier précis pour soumettre régulièrement à l'examen des clients, des parties intéressées et des pairs ses projets de recherche, de manière à en assurer l'excellence scientifique, économique et environnementale. » La stratégie prévoyait également que chacun des ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique (MOVS) sera appelé à « se fixer des buts et objectifs clairs en matière de S-T, à établir des indicateurs de mesure du rendement fondés sur les résultats, à élaborer des cadres d'évaluation et à maintenir des structures en place pour obtenir des avis extérieurs ainsi que mener des examens indépendants » (Gouvernement du Canada 1996).

Le vérificateur général s'est également penché sur la gestion des activités fédérales en S-T dans son rapport de novembre 1999, sous le chapitre intitulé « Les caractéristiques des organismes de recherche bien gérés ». Le chapitre décrit la façon dont les organismes de recherche bien gérés se concentrent à « faire les bons projets de recherche et à les faire comme il faut ». Cela implique d'assurer que le projet de recherche est bien aligné avec le mandat de l'organisme et de « faire en sorte que le projet soit basé sur l'excellence scientifique et technologique, qu'il produise d'excellents résultats à cet égard et qu'il résiste à l'examen minutieux que lui feront subir des spécialistes de niveau international » (Vérificateur général du Canada 1999).

Dans ses premiers rapports, le CEST a souligné l'importance de l'excellence en S-T. Dans son rapport *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (ASEG)*, le CEST a mis en évidence l'importance d'une « science saine » comme un apport clé aux avis scientifiques qui appuient la prise de décisions gouvernementales. Le rapport ASEG a fait appel à des processus consultatifs scientifiques qui comprennent « des procédures de diligence raisonnable visant à assurer la qualité et la fiabilité, de même que l'examen scientifique par des pairs » (CEST 1999a).

Le deuxième rapport du CEST, *Vers l'excellence en sciences et en technologie (VEST)*, a identifié l'excellence comme un facteur essentiel à la confiance du public et des intervenants à



l'égard de la crédibilité des activités gouvernementales en S-T. D'après le rapport VEST, les S-T gouvernementales doivent être de la meilleure qualité, prouver qu'elles atteignent ou surpassent les normes internationales pour l'excellence en S-T et doivent assurer une pertinence sociale ou industrielle. En même temps, le rapport VEST reconnaît toutefois que les critères d'excellence dans les S-T gouvernementales peuvent nécessiter d'être différents de ceux pour la recherche universitaire ou industrielle et peuvent exiger une gamme de mesures et de processus différents. Le rapport a particulièrement cerné l'importance des examens d'experts (CEST 1999b).

Bien que l'excellence soit le point de mire de notre étude, il importe de reconnaître qu'elle ne constitue que l'un des trois principes fondamentaux — l'alignement, les liaisons et l'excellence — qui, selon nous, doivent être appliqués à la conduite de toutes les activités fédérales en S-T. L'adoption de l'ensemble des trois principes est essentiel pour assurer que le gouvernement demeure un collaborateur crédible au système d'innovation national et qu'il s'acquitte de ses responsabilités à l'endroit des Canadiens. Dans le rapport VEST, nous avons demandé que les activités fédérales en S-T soient alignées avec les mandats ministériels et les priorités globales du gouvernement. Nous avons fait appel à des liaisons améliorées au sein du gouvernement, avec les autres secteurs dans le système d'innovation national et avec les exécutants internationaux de S-T.

Approche

Pour effectuer la présente étude, le CEST a commandé plusieurs examens internationaux de pratiques actuelles utilisées par les gouvernements étrangers (l'Allemagne, l'Australie, les États-Unis, la France, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni et la Suède). L'objectif de ces études consistait à étudier la façon dont ces pays mesurent et assurent l'excellence dans les S-T exécutées par leurs organismes de recherche et à dégager les pratiques et les mécanismes susceptibles d'une application utile dans les installations fédérales canadiennes de S-T. Une autre étude a examiné les pratiques en place dans les MOVS du gouvernement fédéral canadien et dans les organismes de recherche provinciaux. Un certain nombre d'organismes gouvernementaux de S-T ont mis en œuvre une variété de mécanismes et de processus efficaces pour mesurer et démontrer l'excellence en S-T. L'annexe I présente des exemples tirés des MOVS canadiens et des gouvernements étrangers.



Caractéristiques des activités gouvernementales en S-T

Dans le cadre de son examen de l'excellence, le CCUE a demandé au CEST de cerner les caractéristiques des activités fédérales en S-T. Nous croyons qu'il existe un certain nombre de différences fondamentales entre les S-T exécutées par le gouvernement, le milieu universitaire et l'industrie. La compréhension de ces différences, décrites ci-dessous, est essentielle pour élaborer un cadre apte à stimuler l'excellence dans les activités fédérales en S-T.

Le rôle du gouvernement dans les S-T

L'éventail d'activités et de fonctions de S-T du gouvernement fédéral est diversifié et complexe et englobe des responsabilités internationales. Tel que nous l'avons souligné dans le rapport VEST, nous croyons qu'afin d'appuyer les rôles suivants, la nécessité pour le gouvernement fédéral de réaliser d'excellentes activités en S-T est claire :

- *Soutenir la prise de décisions, l'élaboration des politiques et la réglementation* — p. ex., nouveaux moyens de mesurer la conformité aux règlements sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers.
- *Élaborer et gérer les normes* — p. ex., contribuer à résoudre des problèmes comme le différend avec l'Union Européenne au sujet du nématode de pin dans les livraisons de bois d'œuvre résineux du Canada.

- *Répondre aux besoins du public en matière de santé, de sécurité, d'environnement et/ou de besoins de défense* — p. ex., la capacité fédérale de recherche indépendante sur la salubrité des aliments aide le gouvernement à assurer la sécurité des Canadiens.
- *Faciliter le développement économique et social* — p. ex., au moyen de recherches sur la prestation de services de santé ou sur les pratiques agricoles durables (CEST 1999b).

But

Puisque l'exécution des activités gouvernementales en S-T appuie une diversité de rôles, les évaluations de l'excellence doivent d'abord identifier le but et les objectifs de l'activité, puis les caractéristiques à utiliser comme critères d'évaluation. Les caractéristiques pertinentes de l'excellence et la façon dont elles peuvent être mesurées de manière optimale peuvent différer selon le rôle que les activités en S-T visent à soutenir. Par exemple, l'*originalité* revêt une grande importance dans le cadre universitaire où l'objectif de la recherche fondamentale est la création de nouvelles connaissances. Bien que l'originalité soit une caractéristique nécessaire pour les activités fédérales d'avant-garde en S-T, les activités fédérales en S-T exécutées pour d'autres objectifs impliquent souvent l'*indépendance* dans le contexte du mandat gouvernemental afin de fournir une évaluation à tierce partie et l'*uniformité* dans le contexte de la prestation d'une collecte continue des données.

Client

La notion de réaliser des S-T pour les clients distingue les activités fédérales en S-T de celles qui sont exécutées dans les autres secteurs. Traditionnellement, les chercheurs universitaires ne se sont pas identifiés au



concept du client. Les chercheurs universitaires, dont le travail fait avancer l'état des connaissances scientifiques considèrent probablement la collectivité scientifique comme les bénéficiaires de leurs S-T. Le concept du client est plus commun au sein de l'industrie, où l'excellence des S-T est mesurée en regard de la satisfaction des consommateurs et de la valeur pour l'actionnaire. Pour ce qui est des activités gouvernementales en S-T, celles-ci doivent répondre aux besoins d'une gamme de clients, internes et externes. Les clients spécifiques varieront selon le rôle appuyé par les S-T, mais ils englobent habituellement les décideurs gouvernementaux, les intervenants internes et externes, et les Canadiens. De plus, le gouvernement a davantage recours aux partenariats et aux autres mécanismes de collaboration en S-T. Les critères et les mesures de l'excellence doivent être appropriés et acceptables pour tous les partenaires.

Type d'activités en S-T

La nature des activités gouvernementales en S-T varie depuis les essais réguliers et la surveillance jusqu'à la recherche fondamentale de pointe. Par opposition, les S-T réalisées par les universités et les entreprises ont tendance à impliquer une gamme beaucoup plus restreinte d'activités. La sélection des mesures pour assurer l'excellence devrait refléter la nature de l'activité qui est exécutée, p. ex., la recherche fondamentale, la recherche appliquée, la recherche stratégique, le développement de technologie, et l'activité scientifique connexe (ASC)¹. L'ASC comprend de nombreuses activités qui ne sont pas normalement

exécutées par les chercheurs universitaires ou par ceux du secteur privé, notamment la surveillance des maladies, le contrôle, les essais, les services d'information sur les S-T, l'archivage et les services de musée et les services médiatiques.

Le gouvernement doit également maintenir des efforts continus pour cerner les questions émergentes en S-T et pour se préparer aux défis et aux possibilités qui s'y rattacheront. Le CEST croit que l'exécution d'une gamme complète d'activités en S-T est essentielle pour anticiper l'émergence de ces défis et possibilités ayant un fondement scientifique, pour y réagir et pour évaluer les incidences des progrès en S-T.

Délai d'exécution

Contrairement aux activités scientifiques universitaires, qui tendent à couvrir des horizons à plus long terme, et aux activités industrielles de R-D, qui tendent à être orientées sur la prestation de résultats à court terme, le gouvernement couvre des S-T qui répondent à un éventail de délais d'exécution. Par exemple, les activités gouvernementales en S-T doivent être en mesure non seulement de répondre rapidement à des crises ou à des événements transitoires, mais aussi d'assurer un contrôle et une recherche à long terme de questions qui revêtent une importance stratégique au Canada. Les mesures de l'excellence doivent être adaptées à ces divers cadres temporels.

1. Recherche et développement (R-D) — Les travaux de création entrepris de manière systématique pour augmenter le stock de connaissances, y compris la connaissance de l'être humain, de la culture et de la société, ainsi que pour utiliser davantage ce stock en vue de concevoir de nouvelles applications de sciences/technologie.

Activité scientifique connexe (ASC) — Les activités qui complètent ou élargissent la R-D par une contribution à la création, à la divulgation et à l'application de connaissances d'ordre scientifique et technique. Comme exemples, mentionnons la collecte de données, les essais, les services d'information scientifique et technologique, l'archivage et les services de musée. L'ASC comprend de nombreuses activités qui ne sont pas normalement exécutées par les chercheurs universitaires, ni ceux du secteur privé, notamment le contrôle et la surveillance des maladies.

Le continuum des S-T

Pour les besoins du présent rapport, nous avons identifié un continuum continu des activités de S-T partagées par les trois secteurs dans le système d'innovation — l'industrie, les universités et le gouvernement. Toutefois, à cause des rôles spécifiques, des objectifs, de la clientèle et de la gamme d'activités des S-T gouvernementales, comme on l'a mentionné précédemment, il existe d'importants facteurs qui distinguent les activités en S-T exécutées par le gouvernement de celles exécutées par les universités et l'industrie. Le présent rapport tiendra compte de l'excellence dans les activités fédérales de S-T à travers les six étapes suivantes du continuum des S-T.

1. Définition des priorités et des programmes scientifiques

Dans les universités, les orientations des recherches sont déterminées, en grande partie, par la curiosité des scientifiques. Dans l'industrie, les programmes de R-D sont définis par les facteurs de la compétitivité d'une entreprise. La définition des programmes gouvernementaux de S-T implique la traduction des politiques gouvernementales, des priorités et des mandats ministériels en des programmes de S-T et de recherche qui devraient refléter les besoins d'une base variée de clients et d'intervenants.

2. Sélection de propositions et de projets

Dans l'industrie, les projets sont sélectionnés selon leur contribution prévue aux nouveaux produits, processus et services. Les universités et les conseils subventionnaires du Canada, quant à eux, ont recours à un examen par les pairs pour prendre des décisions sur la sélection de projets concurrentiels d'après le mérite scientifique. Outre le mérite scientifique, les projets gouvernementaux doivent démontrer l'indépendance, l'alignement avec les mandats du gouvernement et des ministères et les besoins des intervenants, la transparence, l'ouverture et l'éthique.

3. Enquête scientifique

En raison de l'universalité de la méthode scientifique, les caractéristiques de l'excellence relative à la réalisation d'enquêtes scientifiques sont généralement admises et les mesures sont en grande partie les mêmes peu importe le secteur où la recherche est exécutée et l'objectif visé. Par exemple, tous les trois secteurs reconnaissent les caractéristiques traditionnelles de l'excellence dans l'enquête scientifique, telles que l'*originalité*, l'*objectivité*, la *methodologie rigoureuse*, la *réurrence*, l'*intégrité de recherche* et le *comportement éthique*. Toutefois, des différences entre les secteurs peuvent survenir dans la réalisation de l'ASC — un domaine qui est dominé par le gouvernement et où les caractéristiques et mesures classiques de l'excellence peuvent ne pas suffire.



4. et 5. Résultats immédiats (extrants) et Impacts ultimes (aboutissements)

Pour démontrer l'excellence en S-T, il faut évaluer les résultats directs des activités de S-T et leurs impacts généraux sur l'économie et la société. Dans le milieu universitaire, par exemple, les extrants comprennent les nouvelles contributions aux connaissances comme en témoignent les publications, alors que l'aboutissement général est la formation de nouvelles générations de scientifiques et d'ingénieurs bien qualifiés, d'après le nombre de diplômés en S-T et leur employabilité. Dans le même ordre d'idées, dans l'industrie, les résultats directs de la R-D sont les nouvelles idées, comme en témoignent les brevets, les produits et les services, alors que les impacts plus vastes pourraient inclure les contributions de ces extrants directs à la valeur accrue pour les actionnaires.

Les extrants tels que les publications, les brevets et les produits, processus et services nouveaux ou améliorés sont des indicateurs de l'excellence dans les universités et l'industrie, et ont souvent servi de bases pour l'évaluation pour l'excellence des S-T gouvernementales. Toutefois, le gouvernement fait face à une pression croissante pour démontrer que son exécution des S-T trouve des solutions aux problèmes, qu'elle contribue à des décisions saines en matière de politique et de réglementation, et qu'elle répond aux attentes du public dans la conduite éthique. Par conséquent, on accorde une importance accrue aux extrants tels que les prévisions climatiques, les avis scientifiques et les nouveaux règlements, ainsi qu'aux aboutissements tels qu'une production améliorée de culture agricole, une plus faible incidence des décès liés aux climats extrêmes, et une confiance accrue du public envers la sécurité des produits et services.

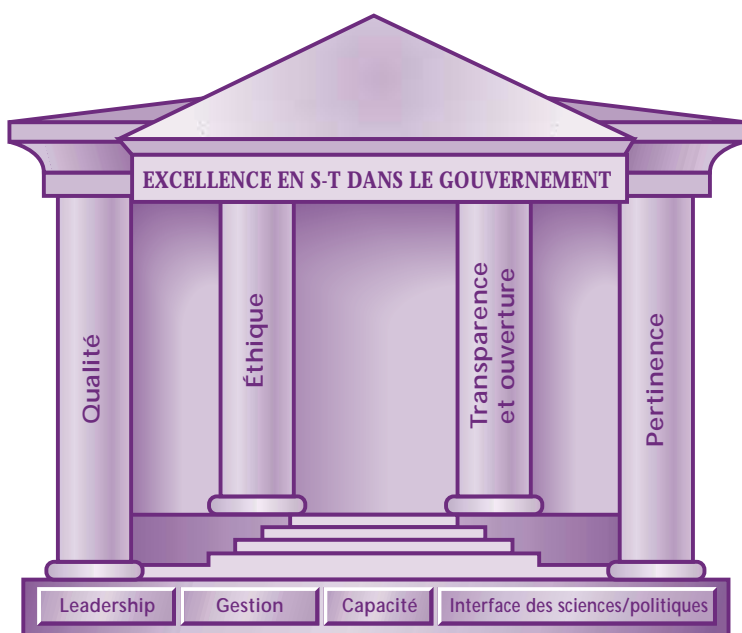
6. Communications

Il est particulièrement difficile de démontrer les contributions des activités fédérales en S-T. Alors que les universités et l'industrie communiquent normalement leurs résultats de S-T à un auditoire qui est bien défini, le gouvernement fédéral a une base d'intervenants plus diversifiée et comprend un public qui ne manifeste pas nécessairement un intérêt ou une sensibilisation à l'égard des S-T. La crédibilité du gouvernement repose sur sa capacité de démontrer que les S-T qu'il exécute répondent aux normes internationales de l'excellence et qu'elles ont été appliquées d'une manière qui répond aux attentes du public.



Cadre pour l'excellence dans les activités gouvernementales en S-T

Les sciences et la technologie sont de plus en plus au cœur de toutes les facettes de la vie. L'excellence des activités fédérales en S-T apporte une contribution essentielle aux connaissances et à l'innovation nécessaires pour une société progressive et favorable et une économie concurrentielle. Nous avons élaboré le cadre pour l'excellence dans les activités gouvernementales en S-T afin de favoriser



l'excellence dans les activités de S-T exécutées par le gouvernement. Le cadre repose sur un *fondement* de conditions essentielles à l'excellence et sur *quatre piliers* qui définissent les éléments de l'excellence dans les activités fédérales de S-T. Le cadre reflète les facteurs qui distinguent les S-T gouvernementales de celles exécutées dans les autres secteurs. L'excellence

dans les activités gouvernementales en S-T exige que toutes les activités, tout au long du continuum des S-T, soient menées d'une façon conforme à ce cadre.

Fondement de l'excellence

Le fondement sur lequel reposent les S-T influence directement l'excellence de l'activité. Les conditions suivantes contribuent à un environnement propice à l'excellence en S-T. Elles représentent des pierres angulaires importantes pour d'excellentes activités gouvernementales en S-T. Bien que ces conditions ne suffisent pas à assurer l'excellence, les S-T excellentes sont rarement évidentes en l'absence de ces conditions.

Leadership

L'excellence dans les activités gouvernementales en S-T nécessite un leadership de la part d'individus qui ont une vision de l'excellence et une capacité de l'atteindre et de la maintenir. Les leaders passionnés par l'excellence peuvent motiver et encourager les autres à l'atteindre. Ce ne sont pas uniquement les gestionnaires qui doivent faire preuve de leadership : le leadership doit être démontré et favorisé à tous les niveaux au sein des ministères fédéraux. En plus d'être des leaders eux-mêmes, les ministres jouent un rôle important en tant que catalyseurs et habilitateurs du leadership.

Gestion

L'excellence dans les activités gouvernementales en S-T nécessite des compétences approfondies en matière de gestion pour :

- encourager l'innovation et la créativité à tous les niveaux au sein des ministères;
- traduire les priorités gouvernementales, les stratégies et les mandats ministériels en des objectifs et des programmes de recherche clairement définis;



- engager le personnel, les clients et les intervenants dans le processus de planification stratégique pour anticiper les enjeux émergents, pour assurer que les questions et les exigences scientifiques sont adéquatement définies et pour voir à l'intégrité des processus de S-T;
- fournir un environnement de travail favorable qui met l'accent sur le perfectionnement des ressources humaines et qui fournit des possibilités au personnel de S-T afin de travailler en collaboration avec les collègues des autres organismes au Canada et à l'échelle internationale;
- assurer que les résultats des S-T gouvernementales sont communiquées efficacement aux décideurs et au public.

Capacité de répondre aux besoins actuels et émergents

Ressources humaines — Les changements dans l'économie et la société mondiales sont en voie de créer des demandes nouvelles et sans cesse changeantes pour le personnel fédéral de S-T. Afin de répondre aux questions émergentes basées sur les S-T, telles que le changement climatique et la biotechnologie, le gouvernement nécessite une capacité de ressources humaines dynamiques et hautement qualifiées, aptes à travailler dans des environnements multidisciplinaires. Puisque les autres secteurs se disputent âprement la faveur de scientifiques et de techniciens hautement qualifiés, la capacité du gouvernement d'exécuter d'excellentes S-T dépend de sa capacité de fournir un environnement de travail dynamique, flexible et enrichissant, ainsi que des stratégies novatrices en matière de ressources humaines pour recruter, rajeunir et retenir sa main-d'œuvre.

Infrastructure et matériel — Pour appuyer des S-T excellentes, il faut disposer des installations, des plateformes et du matériel appropriés. À cause des progrès dans le domaine des S-T, ainsi que des priorités changeantes pour les

S-T, l'infrastructure et le matériel existants deviennent souvent désuets, d'où la nécessité d'une nouvelle infrastructure et de nouvelles capacités. Pour maintenir une infrastructure de S-T capable d'appuyer d'excellentes activités en S-T, il faut des investissements continus.

Ressources financières — Il faut disposer de ressources financières prévisibles, continues et adéquates pour être en mesure d'exécuter des S-T à l'appui des rôles du gouvernement et de traiter les questions émergentes ayant un fondement scientifique. L'affectation des ressources doit correspondre aux priorités du gouvernement et appuyer le rendement de l'excellence en S-T.

Interface des sciences/politiques

L'excellence dans les activités gouvernementales en S-T nécessite des processus clairement définis et bien structurés pour communiquer à la fois les exigences en matière de politiques relatives aux S-T et les résultats des S-T. Comme nous l'avons souligné dans notre rapport ASEG, les scientifiques et les technologues doivent disposer de moyens pour communiquer leurs constatations et leurs résultats d'une manière utile pour les décideurs, les ministres, les hauts fonctionnaires, les analystes de la politique et du public. À leur tour, ces parties doivent savoir ce que les S-T peuvent et ne peuvent pas dire au sujet des questions étudiées.

Piliers de l'excellence dans les activités gouvernementales en S-T

Bien que l'expression « excellence scientifique » soit largement comprise dans la collectivité scientifique, le concept n'est pas facilement défini dans le contexte gouvernemental. Comme on l'a mentionné précédemment, il existe des facteurs qui distinguent les S-T du gouvernement de celles dans les autres



secteurs. Au sein du gouvernement, nous croyons que l'excellence en S-T repose sur quatre piliers qui travaillent ensemble pour appuyer les rôles du gouvernement et pour engendrer la confiance du public à l'égard des résultats des activités fédérales de S-T. Les S-T au niveau fédéral doivent être : de haute *qualité* de façon appropriée à la nature des S-T exécutées; *pertinentes* aux rôles et aux priorités du gouvernement; effectuées avec le degré de *transparence* et d'*ouverture* requis dans un pays démocratique; et poursuivies conformément à l'*éthique* de la société.

Qualité

Le gouvernement doit veiller à ce que ses activités de S-T soient de haute qualité à toutes les étapes du continuum. La qualité devrait être définie de façon appropriée à la nature des S-T qui sont exécutées. La qualité des S-T et du processus utilisé pour l'atteindre doit être facilement démontrable à tous les intervenants, y compris la collectivité scientifique et le public profane. Bien que les indicateurs quantitatifs de la qualité abondent, il n'existe aucune mesure qui puisse être appliquée largement aux S-T pour en attester la qualité. Au contraire, la qualité des S-T est habituellement basée sur l'opinion collective des experts en ce qui concerne la véracité et le mérite de la méthodologie et des résultats.

Pertinence

Pour assurer la pertinence des S-T exécutées par le gouvernement, celles-ci doivent être en harmonie avec les mandats, les missions et les priorités des ministères et du gouvernement. Comme nous l'avons indiqué dans le rapport VEST, « les ministères et les organismes devraient exécuter uniquement les activités de S-T nécessaires pour que le ministère responsable puisse s'acquitter de son mandat qui ne pourrait être mieux réalisé par les autres sources » (CEST 1999b). Grâce à une collaboration étroite avec les autres secteurs, le gouvernement peut assurer qu'il applique ses

ressources limitées aux tâches que lui seul est équipé à fournir. Le gouvernement doit faire en sorte que ses activités en S-T soient utiles et utilisables pour ses clients.

Transparence et ouverture

Comme nous l'avions signalé dans le rapport ASEG,

La transparence implique une articulation, dans un langage simple, de la façon dont les décisions sont prises, la présentation des politiques dans les forums publics, et l'accès du public aux constatations et aux avis des scientifiques le plus tôt possible. L'ouverture implique une consultation aux premières étapes et aux étapes suivantes avec les groupes d'intervenants, ainsi qu'un discours public (CEST 1999b).

Le gouvernement devrait impliquer les intervenants tout au long du continuum des S-T, depuis la planification jusqu'à l'évaluation des résultats. Cette ouverture contribuera à la pertinence et à l'utilité des activités gouvernementales en S-T. Le gouvernement devrait également assurer que ses constatations et ses analyses en matière de S-T sont communiquées à la collectivité scientifique, aux parties impliquées dans la prestation des nombreux rôles du gouvernement, aux intervenants et au public. Afin de maintenir sa crédibilité en tant qu'un exécutant des S-T, le gouvernement doit communiquer les mécanismes et les processus qu'il utilise pour assurer l'excellence de ses S-T. En cas de S-T multidisciplinaires ou en présence de plusieurs lignes de reddition de comptes, les avantages de la transparence et de l'ouverture sont d'autant plus nombreux.

Éthique

Le gouvernement devrait articuler la façon dont il tient compte des facteurs éthiques et devrait démontrer que ses activités de S-T



reflètent les comportements éthiques auxquels s'attendent les intervenants et le public. Basée sur les valeurs de la collectivité et des intervenants, l'éthique est primordiale pour la confiance du public. Une éthique fondée sur les preuves nécessite des décisions éclairées grâce à une compréhension de ces valeurs.

Le gouvernement devrait assurer que ses activités de S-T sont fondées sur une éthique qui reflète une sensibilité aux :

- valeurs de la collectivité scientifique (p. ex., l'objectivité, la rigueur, l'intégrité);
- valeurs de la fonction publique (p. ex., la reddition de comptes, la diligence raisonnable, l'évitement de conflit d'intérêts, la loyauté, l'examen du public);
- valeurs communautaires (p. ex., respect de l'autonomie de l'individu et de la dignité humaine fondamentale, l'équité, l'évitement de préjudices et le bien commun).

De plus, les S-T gouvernementales doivent respecter des lignes directrices spécifiques relatives au traitement des sujets humains et animaux, et les scientifiques doivent se conformer à des normes acceptables d'intégrité de la recherche. Il mérite peut-être de tenir compte de l'expérience des conseils subventionnaires du Canada dans ce domaine. Le gouvernement doit également veiller à ce qu'il utilise des mécanismes pour cerner les dimensions éthiques des questions émergentes en S-T et pour prendre des mesures à cet égard. La section Examen dans l'annexe I énonce une série de questions utiles pour mesurer l'éthique des S-T.

Mécanismes

Dans le cadre de l'élaboration du présent rapport, nous avons identifié un continuum commun des activités de S-T que partagent les trois secteurs dans le système de l'innovation — l'industrie, les universités

et le gouvernement. Comme nous l'avons mentionné précédemment, les caractéristiques de l'excellence des S-T gouvernementales sont influencées par un certain nombre de facteurs distinctifs. Au moment de sélectionner les mesures appropriées de l'excellence, il faudrait donc prendre en considération les caractéristiques uniques des S-T gouvernementales à chaque étape du continuum. Il faudrait également tenir compte du niveau de l'évaluation (p. ex., chercheur individuel ou projet de recherche; groupes, laboratoires ou institutions de recherche; programmes gouvernementaux; ou encore la base de recherche nationale au complet ou le système de l'innovation).

Il existe un certain nombre de mécanismes traditionnels et récents pour mesurer et favoriser l'excellence des activités fédérales en S-T. La variété des options offre au gouvernement fédéral plusieurs moyens très efficaces pour évaluer ses S-T. Nous résumons ci-dessous les quatre catégories de mesures les plus couramment utilisées. L'annexe I présente un examen plus détaillé des mécanismes et des exemples tirés des ministères et organismes gouvernementaux canadiens et étrangers.

Examen

L'examen par les pairs constitue la mesure d'excellence scientifique la plus communément acceptée, tant à l'étape de la sélection des projets qu'à l'étape de l'évaluation des projets. L'examen par les pairs comporte de nombreuses variations, notamment l'examen modifié par les pairs, l'examen par les experts et l'examen par les collègues, mais toutes ces variations reposent sur le principe que la *qualité* du travail scientifique est mieux jugée par d'autres experts dans le domaine. L'intégrité du processus d'examen nécessite la sélection d'examineurs qualifiés qui possèdent l'expertise appropriée, les titres professionnels et une indépendance des S-T faisant l'objet de l'évaluation. Parmi les



autres types d'examens, on compte les évaluations internes, l'apport des intervenants et l'examen international. Ces types d'examens valorisent l'inclusion des clients et des intervenants pour évaluer la *pertinence*, la *transparence* et l'*ouverture*, ainsi que l'*éthique* des S-T gouvernementales.

Paramètres et indicateurs quantitatifs

Pour compléter la nature subjective des examens, les paramètres quantitatifs peuvent fournir des mesures de la productivité, de la pertinence, de l'impact, en plus de fournir des données sur la santé fonctionnelle d'un organisme. L'analyse bibliométrique fournit un indicateur relativement facile et indépendamment vérifiable de la productivité scientifique grâce à des mesures quantitatives des extraits de recherches publiées, tels que les articles de revues, les livres, les citations et les articles figurant dans les revues de très bonne réputation et approuvées par les collègues.

Les indicateurs tels que le nombre de brevets, les redevances tirées des licences, la vente des nouveaux produits et services, ainsi que les transferts de technologie peuvent s'avérer un moyen plus approprié pour évaluer l'excellence dans la mise au point de technologies. Les indicateurs de l'exactitude des procédures de surveillance et d'essai, quant à eux, peuvent fournir de meilleures données dans le cas d'une activité scientifique connexe telle que la vérification de la qualité de l'eau.

Un autre indicateur important de l'excellence en S-T est la reconnaissance exprimée par les pairs scientifiques. Les paramètres quantitatifs dans ce domaine englobent le nombre de prix prestigieux décernés aux chercheurs dans un organisme donné, l'adhésion aux sociétés savantes, la participation aux groupes d'experts, la participation à un comité de rédaction d'une revue et les invitations à faire des présentations.

La qualité et la pertinence des activités fédérales en S-T peuvent également être mesurées au chapitre de leur capacité de modifier ou d'influencer les politiques, les règlements et les processus du gouvernement.

Analyse comparative

L'analyse comparative consiste à comparer les organismes, les produits ou les processus par rapport à des normes internationales d'excellence dans des cadres de travail similaires. Elle permet à un organisme d'appliquer les meilleures pratiques ou les leçons tirées en vue d'améliorer ses activités ou ses extraits. On peut appliquer l'analyse comparative à tous les types de fonctions de S-T, mais elle s'avère particulièrement utile pour l'évaluation d'une activité scientifique connexe qui risque d'être moins adaptée à des mécanismes tels que l'examen par les pairs ou l'analyse bibliométrique.

Analyse de la satisfaction et des impacts

Les indicateurs de la satisfaction des clients ou des consommateurs à l'égard des extraits et de la pertinence des S-T gouvernementales peuvent fournir des renseignements utiles aux gestionnaires gouvernementaux en ce qui concerne l'excellence perçue des activités de S-T de leurs ministères respectifs. Voici quelques exemples d'analyses de la satisfaction:

- les enquêtes sur la satisfaction des clients, des utilisateurs et des intervenants;
- les sondages d'opinion publique;
- les clients et les partenaires réguliers;
- la volonté de partager les coûts.

Par ailleurs, le gouvernement doit aussi être apte à démontrer que les S-T qu'il exécute entraînent un impact positif sur le plan économique, social ou environnemental. Traditionnellement, les taux de rendement



économiques servaient à mesurer l'impact de la recherche, bien qu'on travaille à l'élaboration des mesures de l'avantage social. L'analyse rétrospective, telle que les études à l'aide d'indicateurs, souligne l'historique et les impacts des S-T dans des domaines tels que le développement économique et les nouveaux produits commerciaux, les processus technologiques ou les industries. Les études de cas et les modèles de réussite peuvent également servir à discerner les effets des divers facteurs institutionnels, organisationnels ou techniques sur la réalisation des S-T.

Le besoin d'une approche équilibrée

Même si, par tradition, la détermination de l'excellence reposait sur les indicateurs qualitatifs tels que l'examen par les pairs, il reste que les paramètres quantitatifs reçoivent actuellement une reconnaissance et une importance accrues. Toutefois, aucun indicateur ou mesure unique ne suffit pour déterminer l'excellence. Si on accorde trop d'importance à une seule mesure (surtout dans le cas des mesures quantitatives), cela risque de biaiser le comportement en faveur de la production d'extrants immédiats (p. ex., les publications), au détriment des résultats escomptés en matière de politiques à plus long terme. Par contre, une combinaison des mesures qualitatives et quantitatives s'avère utile pour établir une compréhension solide de l'entité faisant l'objet de l'évaluation, car cela permet une comparabilité parmi les différentes évaluations et améliore la gestion des S-T gouvernementales.

Il faudrait choisir les mécanismes d'évaluation de façon sélective en vue d'éviter de créer un fardeau d'évaluation inutile. La sélection d'un nombre restreint de mesures qualitatives et quantitatives vitales contribue à une approche équilibrée pour mesurer l'excellence dans les

activités fédérales en S-T. Le choix et l'utilisation des mesures devraient refléter une réponse qui soit proportionnelle à l'envergure du programme ou du projet, au niveau de complexité, et au degré d'incertitude des sciences ou des questions auxquelles fait face le gouvernement. Plus une question particulière est complexe ou potentiellement controversée, plus le gouvernement se doit de déployer des efforts visant à encourager et à démontrer l'excellence en S-T.

Communications

Il est certes essentiel que le gouvernement utilise divers mécanismes pour mesurer et stimuler l'excellence. Toutefois, le gouvernement ne doit pas en rester là. Les voies de communication ouvertes entre le gouvernement, l'industrie, les universités et le public sont nécessaires si nous voulons transposer les progrès scientifiques et technologiques en un système national solide de l'innovation et en une meilleure qualité de vie pour les Canadiens. Une communication efficace est également requise pour démontrer la crédibilité et les résultats des activités fédérales en S-T. Les outils utilisés par le gouvernement pour communiquer devraient tenir compte du public visé (c.-à-d., scientifiques, citoyens, groupes d'intervenants) et devraient fournir des renseignements pertinents d'une manière succincte, en utilisant le média le mieux approprié (c.-à-d., Internet, revues scientifiques, forums locaux). L'annexe II examine quelques outils de communication utilisés par les ministères gouvernementaux canadiens et étrangers.



Défis

Le système d'innovation national ne peut réaliser son plein potentiel si le gouvernement ne remplit pas son rôle de catalyseur, de facilitateur et d'exécutant des S-T. Comme on le mentionne dans le rapport VEST, « si le gouvernement n'est pas en mesure de mobiliser ses ressources de S-T pour s'acquitter des rôles de développement réglementaire, économique et social qui lui incombent, il risque d'en résulter de grandes difficultés pour les activités de création de connaissances et de développement tant économique que social des universités et du secteur privé » (CEST 1999b).

Le gouvernement fait face à un certain nombre de défis au chapitre de sa capacité de s'acquitter de son rôle dans le système d'innovation national. Tel qu'indiqué dans notre rapport VEST, nous croyons que le plus grand défi auquel font face les S-T gouvernementales concerne la capacité du gouvernement de fournir l'environnement et les conditions propices à l'excellence en S-T. Bien que certains progrès soient accomplis dans certains domaines, nous demeurons particulièrement inquiets au sujet des nombreuses difficultés graves en matière de ressources humaines auxquelles fait face le gouvernement, à savoir :

- les règles désuètes en matière de dotation qui entravent la flexibilité et la réceptivité;
- les possibilités d'avancement professionnel mal définies pour les scientifiques et les techniciens;

- les critères de promotion désuets et rigides et les salaires non concurrentiels;
- une main-d'œuvre vieillissante, conjuguée à un recrutement inadéquat de nouveaux travailleurs.

Au cours des dernières années, la concurrence pour un personnel scientifique hautement qualifié a augmenté rapidement et risque fort bien de devenir plus féroce à l'avenir. Des salaires plus élevés, la sécurité d'emploi, les possibilités de promotion, les récompenses et les stimulants — voilà quelques-uns des avantages offerts aux nouveaux diplômés et au personnel scientifique gouvernemental en vue de les attirer vers les autres secteurs. Ce problème est d'autant plus aggravé par le fait qu'une grande part du personnel scientifique du gouvernement s'approche de la retraite.

Pour reconfermer au gouvernement le titre d'« employeur de choix » parmi ces professionnels scientifiques hautement qualifiés, il faudra fournir aux employés d'excellentes possibilités de croissance personnelle et professionnelle. Le gouvernement doit procurer un environnement de travail stimulant qui offre des affectations intéressantes et des récompenses appropriées. Afin d'établir la capacité de S-T requise pour saisir les possibilités et relever les défis auxquels fait face le gouvernement, il est essentiel d'assurer une éducation et une formation continues, un mentorat et une mobilité professionnelle, ainsi que des récompenses et des mesures incitatives conçues pour attirer et retenir un personnel talentueux.



Nous craignons également que la détérioration des installations, des plateformes et du matériel nuise à la capacité du gouvernement d'exécuter des S-T et d'attirer et de retenir un personnel de S-T excellent et motivé. Tel qu'indiqué dans le rapport VEST, le gouvernement doit « déterminer la capacité nécessaire pour [qu'il] puisse répondre aux besoins actuels et futurs, et pour accroître son aptitude à relever les défis de demain » (CEST 1999b). À cet égard, il est essentiel d'octroyer un soutien financier prévisible, continu et adéquat aux ministères, aux programmes et aux laboratoires gouvernementaux.

Nous croyons que de nouveaux investissements sont nécessaires au titre des S-T afin d'appuyer les rôles continus du gouvernement, d'établir les nouvelles capacités requises pour répondre aux possibilités et aux défis émergents d'ordre scientifique et de s'acquitter du rôle du gouvernement dans le système d'innovation national. De plus, le gouvernement doit

prendre des mesures immédiates pour éliminer les capacités qui sont devenues redondantes et qui ne sont plus nécessaires. En raison des demandes concurrentielles pour les ressources limitées du gouvernement, le gouvernement et le public doivent avoir l'assurance que les investissements actuels et nouveaux favoriseront l'excellence des activités gouvernementales en S-T. Nous estimons que le cadre fournit des directives utiles sur la façon d'atteindre et de juger l'excellence.



Recommandations

Le présent rapport, qui constitue le troisième rapport du CEST, repose grandement sur les rapports ASEG et VEST. Dans le rapport ASEG, nous demandions au gouvernement de prendre des mesures pour assurer la qualité, l'intégrité et l'objectivité des activités de S-T. Dans le rapport VEST, nous recommandions que le gouvernement intègre les principes de l'*alignement*, des *liaisons* et de l'*excellence* à ses processus d'établissement de priorités et de prise de décisions, et qu'il engage les ressources nécessaires pour assurer une capacité requise en S-T afin de s'acquitter de ses rôles. Le présent rapport expose les moyens nécessaires pour mettre en œuvre un certain nombre de nos recommandations précédentes.

De plus, le présent rapport dégage les caractéristiques uniques des activités fédérales en S-T et fournit un cadre qui définit l'excellence des S-T dans le contexte fédéral. Le cadre offre des directives sur la façon de stimuler l'excellence dans les activités fédérales en S-T, en plus de cerner les mécanismes destinés à mesurer l'excellence dans l'exécution et la gestion des activités fédérales en S-T. D'après notre examen de l'excellence, nous recommandons les mesures suivantes au gouvernement du Canada :

Mise en œuvre du cadre

- Adopter le *Cadre pour l'excellence dans les activités fédérales en sciences et en technologie* dans l'ensemble du gouvernement, et ordonner aux ministères et aux organismes fédéraux engagés dans les S-T, de les gérer et de les réaliser d'une manière conforme au cadre.

Qualité

- Utiliser des processus d'examens externes par des experts dans tout le continuum des S-T afin d'appuyer les décisions de sélection des projets et d'évaluer les résultats des S-T. Réaffirmer l'engagement pris dans la stratégie fédérale en S-T de 1996, laquelle prévoyait que chaque programme et établissement de recherche de l'État « établira un calendrier précis pour soumettre régulièrement à l'examen des clients, des parties intéressées et des pairs ses projets de recherche, de manière à en assurer l'excellence scientifique, économique et environnementale » (Gouvernement du Canada 1996).

Pertinence

- Dans le contexte des mécanismes d'évaluation des programmes en place, exiger que les ministères fassent intervenir des organes consultatifs externes pour évaluer la pertinence des programmes de S-T. Les organes consultatifs scientifiques devraient demander aux ministères de démontrer les exigences relatives à la S-T, la nécessité d'exécuter les S-T à l'interne et leur capacité de les exécuter selon les normes d'excellence.



Transparence et ouverture

- Inclure des stratégies de communication et de publication dans les documents de planification de programmes et de projets, et ordonner aux ministères de publier ou de diffuser par tout autre moyen les renseignements sur tous les projets de recherche financés. Les renseignements, tels que les résumés, les rapports d'étape, les sommaires et les évaluations des programmes, devraient être mis à la disposition du public profane. Les ministères devraient également adopter une approche explicite et transparente quant aux mécanismes qu'ils utilisent pour évaluer leurs S-T.

Éthique

- Élaborer, publier et mettre en œuvre des lignes directrices à l'échelle gouvernementale pour assurer une exécution éthique des activités fédérales en S-T.



Annexe I — Mécanismes pour mesurer l'excellence en S-T

L'intérêt dans l'évaluation de recherches a nettement augmenté au cours de la dernière décennie et « le niveau actuel de l'art... est basé sur des méthodes et des procédures spécifiques qui ont été considérablement enrichies et raffinées au cours des dernières années » [TRADUCTION] (OCDE, 1997). La présente section décrira brièvement une vaste gamme de mécanismes et de mesures qui sont disponibles pour évaluer l'excellence des S-T dans le contexte gouvernemental. Les exemples cités dans cette annexe sont tirés des études commandées par le CEST.

Examen

Cette catégorie englobe des mesures telles que l'examen traditionnel par les pairs, les évaluations internes, l'apport des intervenants et les examens internationaux. Ces mesures sont réalisées dans le cadre de processus comme les groupes spéciaux techniques, les comités d'experts, les organes consultatifs permanents, les évaluations formelles par des tiers et des audiences publiques. Les processus d'examen devraient être conçus de façon à mesurer et à assurer l'intégrité de chacun des quatre piliers d'excellence.

La mesure de la qualité scientifique la plus communément acceptée constitue l'examen par les pairs. L'examen par les pairs comporte de nombreuses variations, notamment l'examen, mais celles-ci reposent sur le principe que la *qualité* du travail scientifique est mieux jugée par d'autres experts dans le

domaine. L'examen par les pairs fournit un indicateur qualitatif qui peut servir à attester la pertinence des méthodologies et la plausibilité des résultats. On devrait avoir recours à l'examen par les pairs pour justifier les décisions relatives à la sélection des projets, au financement et aux publications. L'examen par les pairs peut également être utilisé à d'autres niveaux d'orientation, qu'il s'agisse d'appuyer les décisions personnelles (p.ex., promotion, permanence) ou de comparer le rendement relatif des systèmes d'innovation nationaux.



États-Unis — Environmental Protection Agency

À l'Environmental Protection Agency (EPA), tous les principaux travaux scientifiques ou techniques produits doivent subir un examen par les pairs. Par conséquent, l'EPA a élaboré une politique sur l'examen par les pairs et publié un manuel intitulé *Peer Review Handbook* à l'intention du personnel et des gestionnaires. Le manuel a pour objet « d'améliorer la qualité et la crédibilité des décisions de l'Agence en assurant que les produits du travail scientifique et technique qui sous-tendent ces décisions ont fait l'objet d'un examen de niveau approprié par des experts scientifiques et techniques indépendants. » Le manuel fournit des directives, des listes de contrôles et des renseignements pratiques pour les gestionnaires qui effectuent les examens par les pairs.

Canada — Environnement Canada

Le Comité de gestion des sciences et de la technologie d'Environnement Canada a élaboré un Cadre de travail pour l'examen externe des activités de recherche et de développement. Le document, qui énonce la politique du ministère concernant la conduite d'examens externes des programmes de R-D, tente de clarifier le champ d'application de la politique et la manière dont elle sera appliquée, en plus de fournir des directives sur la mise en œuvre à l'intention des gestionnaires scientifiques.

États-Unis — Agricultural Research Service

Dans l'Agricultural Research Service (ARS) des États-Unis, l'Office of Scientific Quality Reviews effectue des examens externes simultanés de tous les projets dans un programme particulier, plutôt que de mener des examens d'un projet à la fois. De cette façon, les groupes d'examen peuvent saisir l'équilibre global du programme et générer de meilleurs conseils. Les projets sont évalués en fonction de la qualité et de la pertinence, ainsi que de la capacité des proposants de réaliser le projet. Les groupes externes sont utilisés pour prendre des décisions sur les projets individuels et pour recommander des changements au besoin. Tous les membres des groupes sont des scientifiques titulaires d'un doctorat, avec d'excellents antécédents de recherche et qui travaillent à l'extérieur de l'ARS.

Canada — Ministère des Pêches et des Océans

Le Secteur des sciences au sein du Ministère des Pêches et des Océans (MPO) a eu recours à un groupe d'examen par des pairs externes pour évaluer la qualité et la pertinence de son programme de recherche sur les émissions de gaz à effet de serre (GES). Le groupe a assemblé un répertoire des projets que le ministère a effectués au cours des dix dernières années et a fourni des directives sur les projets continus et les orientations et exigences futures en matière de recherche. Le groupe comptait des experts en provenance des États-Unis, du Royaume-Uni et du Canada.

Le travail du groupe a contribué à la stratégie de recherche nationale sur les GES. Les chercheurs du MPO ont valorisé l'occasion de faire examiner leurs activités de recherche par des pairs externes.

Le concept de l'examen ne se résume pas uniquement au concept traditionnel de l'examen par les pairs pour évaluer la qualité scientifique. On utilise des processus d'examen qui impliquent des clients et des intervenants afin d'améliorer la *pertinence*, la *transparence*, l'*ouverture* et l'*éthique* des S-T gouvernementales. On a de plus en plus recours à des examens multilatéraux pour contribuer à la planification stratégique et à la gestion, pour guider les orientations des nouveaux programmes, pour appuyer les décisions de sélection des projets et pour évaluer les résultats et les impacts des S-T. Les approches de gestion axée sur le rendement, quant à elles, mettent l'accent sur l'évaluation des résultats des activités gouvernementales de S-T par rapport aux objectifs du programme de S-T. Une importance accrue placée sur la reddition de comptes renforce la position selon laquelle les activités de S-T ne devraient pas être initiées si le gouvernement ne dispose pas de ressources



pour les évaluer. Les ressources limitées ne peuvent plus servir d'excuse pour ne pas mener un examen postérieur.

Royaume-Uni — Department of Trade and Industry

Au Royaume-Uni, le Department of Trade and Industry a été le pionnier d'une approche intégrée pour la gestion des programmes. Le ministère utilise les énoncés (ROAME) raison-d'être, objectifs, analyse, monitoring et évaluation qui ont été adoptés et au besoin adaptés par plusieurs autres pour approuver, cibler, surveiller et évaluer les programmes.

Les énoncés ROAME exposent la justification globale pour un programme, une hiérarchie des objectifs, des cibles et des jalons pour les projets ou les programmes. Grâce à une définition claire des objectifs, les énoncés peuvent servir de base pour surveiller, ajuster et évaluer les projets. L'utilisation des énoncés ROAME a davantage stimulé une culture d'évaluation, y compris les leçons d'expérience, et a encouragé l'intégration de la rétroaction aux nouveaux programmes et politique. Ses inconvénients potentiels sont le fait que le processus risque d'engendrer de la rigidité et une bureaucratie inutile.

Allemagne — Projekttrage

En Allemagne, les ministères gouvernementaux ont étendu le processus d'examen au-delà du conception traditionnel de l'examen postérieur. Les ministères utilisent une réserve de *Projekttrage* pour gérer les projets, effectuer une surveillance et mener des évaluations. Les *Projekttrage* sont des organismes gouvernementaux à tierce partie indépendants du ministère commanditaire et des chercheurs.

Royaume-Uni — Department of Trade and Industry

Au Royaume-Uni, le Department of Trade and Industry compte une unité séparée qui effectue la plupart des évaluations en matière de S-T. Cette unité est détachée des activités qui relèvent immédiatement de son examen et jouit d'une tradition d'indépendance. Elle a l'avantage d'un accès accru aux renseignements sur les projets et peut appliquer une certaine connaissance interne aux projets et aux programmes de S-T faisant l'objet de l'évaluation.

Canada — Institut national de recherche sur les eaux

Afin de cerner les compétences requises pour exploiter ses laboratoires de recherche, l'Institut national de recherche sur les eaux a élaboré et publié un cadre de compétences de base pour identifier les besoins en matière de dotation. Les évaluations des compétences à l'Institut ne servent pas uniquement à identifier les lacunes et à embaucher un nouveau personnel, mais aussi à assurer le perfectionnement professionnel des employés actuels. Le cadre englobe également des critères pour juger l'efficacité du processus d'élaboration des compétences de base.

L'examen sert également à tenir compte des questions éthiques dans l'évaluation de l'excellence en S-T. Lorsque les considérations éthiques sont importantes, le processus d'examen devrait englober une gamme d'experts dans les secteurs tels que la santé, la sécurité, les impacts sociaux, l'éthique et le



droit. Qui plus est, l'inclusion d'un éthicien dans les processus d'examen peut améliorer le cadrage de questions appropriées. Les facteurs à considérer comprennent, entre autres, les suivants :

- Les moyens utilisés pour exécuter les S-T sont-ils acceptables?
- Les fins en valent-elles la peine?
- Y a-t-il un respect de l'autonomie, de la dignité et des droits des sujets de la recherche?
- Les gains sont-ils susceptibles de l'emporter sur les coûts pour toutes les parties pertinentes?
- La distribution des fardeaux et des avantages est-elle équitable?
- Y a-t-il une consultation valable pour bien renseigner les parties concernées?
- Le risque est-il évalué et communiqué adéquatement?
- À qui incombe le fardeau de la preuve de l'absence de tort?
- S'agit-il de l'utilisation la plus efficace des ressources? A-t-on évalué les possibilités manquées potentielles?
- Les évaluateurs des sciences et de l'éthique sont-ils qualifiés, indépendants et exempts de tout conflit d'intérêts?²

L'intégrité du processus d'examen nécessite une sélection d'examineurs qualifiés (internes ou externes à l'organisme) qui possèdent les compétences personnelles appropriées (au chapitre de l'expertise qu'ils devraient contribuer à l'examen) et qui jouissent d'une indépendance des S-T faisant l'objet de

l'évaluation. Le gouvernement doit tenir compte du potentiel d'une « fatigue des pairs », surtout dans un pays tel que le Canada où il y a un nombre restreint d'experts qualifiés qui peuvent siéger dans les groupes d'examen. Les pays tels que la Suède, l'Australie et la Nouvelle-Zélande ont abondamment recours à des experts internationaux dans leurs processus d'examen afin d'assurer l'indépendance de leurs processus d'examen et contrebalancer la fatigue des pairs.

Paramètres et indicateurs quantitatifs

Les pays mettent un accent accru sur l'élaboration et l'utilisation de paramètres quantitatifs afin de compléter la nature subjective des examens. Cette catégorie englobe les mesures :

- de la productivité, p. ex., le nombre de publications, de présentations dans les conférences, de brevets;
- de la pertinence et de l'impact, p. ex., les citations, les licences, les redevances, le niveau de partage des coûts, le nombre de prix et les autres formes de reconnaissance;
- de la santé fonctionnelle de l'organisation des S-T, y compris les statistiques sur les ressources humaines et le financement.

Ces paramètres peuvent attester la qualité, la pertinence et, dans une certaine mesure, la transparence des S-T, mais ils ne sont pas conçus pour certifier si les S-T observent les normes de conduite éthique. La sélection des paramètres spécifiques devrait être guidée par le type de S-T (p. ex., recherche, développement de technologie, essai, surveillance).

2. Ces questions, dans la forme susmentionnée, pourraient être posées par un comité de révision avant d'entreprendre les activités de S-T. Légèrement modifiées, elles pourraient également être utilisées pour évaluer un projet terminé; par exemple, Les fins en valaient-elles la peine? A-t-on respecté les sujets de la recherche?

Le CEST remercie le professeur Michael MacDonald, directeur du Centre for Applied Ethics de l'Université de la Colombie-Britannique pour ses conseils, qui ont servi à dresser la liste de questions.



États-Unis — Army Research Laboratory

Afin d'évaluer la santé fonctionnelle et l'environnement de recherche du US Army Research Laboratory, la gestion a eu recours aux indicateurs et aux paramètres. Les méthodes existantes de collecte de données et de surveillance, telles que les systèmes d'impôt et de personnel, faisaient déjà le suivi de plusieurs douzaines de paramètres clés. Ces paramètres sont surveillés par les bureaux fonctionnels respectifs et rapportés au directeur uniquement s'ils dépassent les limites appropriées. Des objectifs sont fixés pour ces paramètres en utilisant les organismes homologues en tant que points de repère. Une collection plus restreinte de paramètres est étudiée par le directeur pour déterminer les renseignements spécifiques sur l'environnement de recherche. Bien qu'aucun nombre, ni série de nombres ne puisse garantir spécifiquement la réalisation de l'excellence scientifique, les valeurs généralement élevées indiquent s'il existe un terrain fertile pour l'exécution des sciences excellentes.

Canada — Ressources naturelles Canada

Les Centres de technologie énergétique de CANMET se sont mis à adopter une démarche équilibrée de la « carte de pointage ». Les principaux indicateurs de rendement sont alignés avec la planification des ressources et englobent la production de recettes, l'impartition de la R-D, l'accès à la clientèle, son intégration, sa collaboration et sa coopération, la satisfaction de la clientèle et le développement des ressources humaines. Bien que les chercheurs trouvent que ce système peut créer un fardeau de mesure, ils indiquent qu'il a renforcé la planification et l'établissement des priorités et qu'il a offert un système solide pour la mesure du rendement.

Analyses bibliométriques



Les analyses bibliométriques peuvent contribuer à l'évaluation de l'excellence des S-T, car elles fournissent des mesures quantitatives aux extraits de recherches publiées, tels que les articles de revue, les livres, les citations et les brevets. Traditionnellement, on s'attendait à ce que les scientifiques publient leurs travaux non seulement pour faciliter la diffusion de nouvelles idées, mais aussi pour assurer un moyen de maintenir l'excellence au sein de la collectivité scientifique grâce à une auto-évaluation et une correction continues. Comme le mentionne Stephen Cole, « étant donné que les scientifiques savent que leurs travaux pourront être répliqués, ils sont motivés à exécuter le travail soigneusement et évitent de publier des résultats négligents ou même frauduleux » [TRADUCTION] (Cole 1992).

Les dénombrements d'articles publiés ont longtemps servi comme un indicateur de la productivité scientifique. Ils sont objectifs, leur suivi est relativement facile et abordable, et ils sont vérifiables indépendamment. Toutefois, les publications varient énormément au chapitre de leur importance relative. Pour évaluer la qualité des publications, les évaluateurs examinent souvent si les publications apparaissent dans les revues examinées par les pairs, de très bonne réputation. Un autre indicateur de la qualité des publications est l'importance accordée par les autres scientifiques, comme en témoigne le nombre de citations du travail dans leurs propres publications. Par conséquent, l'analyse des citations est devenue un outil utile pour évaluer l'excellence.

Un désavantage majeur des analyses bibliométriques réside dans leur utilité limitée à permettre des comparaisons entre les divers secteurs, disciplines et pays. Ce désavantage est attribuable aux différentes cultures qui existent en ce qui concerne les normes de paternité d'une œuvre et de



citations, la pression ou les incitatifs à publier ou l'accès aux revues. Un autre élément de préoccupation est le fait qu'une importance trop grande accordée aux comptes de publications et de citations puisse modifier de façon inappropriée le comportement du chercheur : celui-ci pourrait mettre l'accent sur les activités qui accroîtront les comptes, parfois au détriment des autres piliers de l'excellence (la qualité, la pertinence et l'éthique).

Dans le cadre de son examen, le CEST a commandé une étude bibliométrique de l'extrant scientifique du gouvernement canadien. Le rapport analyse les publications gouvernementales dans les revues les plus dominantes et examinées par les pairs. Les auteurs font ressortir le point important qu'une grande partie du travail précieux des S-T gouvernementales est, en fait, publiée dans d'autres types de revues hautement spécialisées ou dans diverses publications officielles, généralement désignées par la « documentation grise » (p. ex., délibérations des conférences et des symposiums, rapports de recherche internes) (Observatoire des sciences et technologie, 2000). Par conséquent, les analyses bibliométriques ne fournissent qu'une mesure partielle de l'extrant des S-T gouvernementales. De plus, les analyses bibliométriques ne s'appliquent pas à une grande part des activités fédérales de S-T qui entrent dans les catégories de développement de technologies et activité scientifique connexe.

Prix et reconnaissance

Un autre indicateur d'excellence en S-T est la reconnaissance exprimée par les pairs scientifiques. Un paramètre quantitatif est le nombre de prix prestigieux accordés aux chercheurs au sein d'un organisme. Parmi les autres formes de reconnaissance, mentionnons l'adhésion à des sociétés savantes, la

participation à des groupes d'experts nationaux ou internationaux, la contribution d'articles dans des revues, ou l'attention obtenue par les médias populaires.

Brevets, octroi de licence et transfert de technologie

Dans le domaine du développement de la technologie, l'excellence peut être mesurée par le nombre de brevets, de licences, de divulgations d'invention, etc. Les indicateurs de qualité et les impacts généraux comprennent le montant des redevances tirées des licences, les ventes de nouveaux produits et services, etc. La quantité de technologies transférées à l'industrie et le degré avec lequel les partenaires industriels sont disposés à s'engager dans les projets concertés de R-D et à partager les coûts sont aussi des indicateurs d'excellence au sein des S-T gouvernementales.

Analyse comparative

L'analyse comparative est en train de devenir une approche populaire pour aider les organismes à déterminer la mesure dans laquelle leurs programmes et leurs activités de S-T se comparent aux normes internationales d'excellence dans des cadres de travail similaires. L'analyse comparative est définie couramment comme le processus par lequel on examine et mesure continuellement un organisme, un produit ou un processus par rapport aux chefs de file du monde entier afin d'obtenir des renseignements qui aideront l'organisme à prendre les actions nécessaires pour améliorer son rendement (Gouvernement du Canada *Outils de diagnostic et d'analyse comparative*). L'analyse comparative repose sur les pratiques spécifiques responsables d'un rendement élevé, la compréhension du fonctionnement de ces pratiques, ainsi que l'adaptation et l'application de ces « pratiques exemplaires » à l'organisme.



L'évaluation est généralement effectuée par un groupe d'experts nationaux et internationaux issus des universités, de l'industrie et du gouvernement dans les champs pertinents et connexes. L'analyse comparative peut fournir un « portrait instantané » opportun et largement précis selon les données quantitatives et qualitatives disponibles. Elle fournit une évaluation indépendante et impartiale du rendement des S-T, habituellement à des niveaux d'orientation plus élevés (p. ex., programmes, domaines de recherche ou disciplines, systèmes nationaux d'innovation).

L'analyse comparative est appliquée à tous les types de fonctions de S-T, y compris la recherche fondamentale ou appliquée et le développement, et le développement du capital humain en S-T. Elle peut aussi s'avérer particulièrement utile pour évaluer l'activité scientifique connexe, telle que l'essai et la surveillance, qui risque d'être moins adaptée à des mécanismes comme l'examen par les pairs ou l'analyse bibliométrique. La U.S. National Academy of Science avise que :

... L'analyse comparative peut probablement détecter seulement les changements importants au chapitre de la qualité, de la pertinence et du leadership dans les domaines lorsqu'elle est menée à des intervalles considérables, disons de trois à cinq ans. L'analyse comparative annuelle n'est pas susceptible de détecter les changements [TRADUCTION] (Schulz 2000).

Canada — Institut canadien de l'information scientifique et technique

En 1999, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique a mené une analyse comparative détaillée qui comparait ses pratiques stratégiques et ses pratiques de gestion, ses politiques, ses partenariats, ses relations avec les clients, ses activités de commercialisation et ses impacts par rapport à neuf organismes différents aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Australie et à Taïwan. Les résultats de cette étude offrent à la gestion supérieure une rétroaction sur les pratiques exemplaires et les leçons tirées.

Analyses de la satisfaction et des impacts

La stratégie fédérale de 1996 en S-T déclare que, là où il est logique de procéder ainsi, le gouvernement envisage de faire subir à ses activités internes de R-D un test de marché afin de générer une recherche qui est pertinente et qui présente un potentiel élevé de procurer des avantages commerciaux ou sociaux. La stratégie demande aux ministères et organismes à vocation scientifique d'utiliser des conseils consultatifs basés sur les clients pour vérifier la pertinence de leurs activités de S-T. Les indicateurs de la satisfaction des clients ou des consommateurs à l'égard des extrants ou de la pertinence des S-T gouvernementales peuvent fournir des renseignements utiles aux gestionnaires gouvernementaux en ce qui concerne l'excellence perçue des activités de S-T de leurs ministères respectifs. Voici quelques exemples d'analyses de la satisfaction : les enquêtes sur la satisfaction des clients, des utilisateurs et des intervenants; les sondages d'opinion publique; les clients et les partenaires réguliers; et la volonté de partager les coûts.



États-Unis — Army Research Laboratory

Afin de mesurer à quel point il desservait bien ses clients, le U.S. Army Research Laboratory a institué un processus de sondage ciblé. Les clients reçoivent désormais un bref formulaire de sondage pour évaluer leur satisfaction à l'égard de la productivité du laboratoire et de la pertinence du produit fini aux besoins des clients. Tout sondage qui contient des mauvaises notes ou des commentaires négatifs est immédiatement envoyé au chef principal de la direction qui est responsable du projet. Dans un délai de cinq jours ouvrables, le chef de la direction doit communiquer avec le client pour lui poser des questions sur la nature du problème et pour déterminer les étapes à prendre afin de régler le problème. Ce système d'intervention, conjugué à un objectif de cote agrégée pour la direction, est inclus dans les normes de rendement du chef de la direction.

Canada — Ressources naturelles Canada

Tous les trois à quatre ans, le Service canadien des forêts (SCF) mène à la fois des consultations informelles avec les clients et des sondages systématiques auprès de ces derniers. Les résultats de ces enquêtes offrent des renseignements sur la pertinence perçue du travail du SCF, ses orientations futures et un apport au plan stratégique du SCF.

Taux de rendement économiques

Outre la satisfaction immédiate des clients et des utilisateurs, le gouvernement doit être en mesure de démontrer que ses efforts en matière de S-T ont un impact positif sur le plan économique, social ou environnemental. Les économistes ont élaboré diverses méthodes pour faire l'estimation des avantages économiques de la recherche, notamment les analyses coûts-avantages, l'équilibre technologique des paiements, le surplus des consommateurs et les taux de rendement. Les analyses du taux de rendement sont particulièrement populaires, car elles fournissent une mesure quantitative de l'avantage économique qui est bien compris par les responsables de l'élaboration des politiques. Les taux de rendement sont surtout utiles dans l'évaluation des avantages de la recherche aux niveaux d'orientation plus élevés, plutôt qu'au niveau des programmes ou des projets (COSEPUP 1999).

Canada — Agriculture et Agroalimentaire Canada

La gestion des S-T au sein d'Agriculture et Agroalimentaire Canada est guidée par le système de gestion des études du ministère. Ce système est conçu pour aider à prioriser les projets et pour optimiser les investissements dans la recherche.

Les évaluations reposent sur l'hypothèse que les projets de recherche doivent être classés selon leur potentiel de rendement économique, environnemental, social et autre. Les résultats de l'analyse produisent une matrice qui souligne l'avantage général relatif de chaque étude, une estimation relative du rendement au Canada par unité d'investissement et, le cas échéant, une analyse économique qui estime la valeur relative d'une étude en dollars.



Or, les analyses du taux de rendement présentent plusieurs désavantages. Le principal désavantage relatif aux S-T gouvernementales est le fait que la plupart des analyses du taux de rendement mettent davantage l'accent sur les avantages financiers privés. Les avantages sociaux, qui constituent souvent la cible des S-T gouvernementales, sont plus difficiles à quantifier et, par conséquent, risquent d'être sous-évalués dans les taux de rendement économiques. Les analyses des « taux de rendement sociaux » n'en sont qu'à leurs balbutiements.

Un autre problème réside dans le fait qu'il soit plus facile pour les économistes de mesurer les taux de rendement dans l'agrégat et de déterminer « l'effet moyen ». Il est beaucoup plus difficile de mesurer les incidences « à petite échelle », c'est-à-dire les bénéfices qui découlent d'un dollar supplémentaire investi. Ces taux de rendement marginaux pourraient revêtir un plus grand intérêt pour les responsables de politiques qui font face à des décisions budgétaires difficiles.

Enfin, il y a le problème lié au choix du moment propice de la mesure. Comme il existe potentiellement un long laps de temps entre la R-D et les avantages économiques, le mécanisme des taux de rendement pourrait servir davantage pour les évaluations d'excellence à plus long terme.

Analyses rétrospectives : études de cas et études à l'aide d'indicateurs

Les analyses rétrospectives sur les développements qui découlent des S-T peuvent fournir une vaste compréhension du processus de découverte et un indicateur général de l'excellence. Les études à l'aide d'indicateurs tentent de tracer l'historique et les impacts des investissements fédéraux en S-T. Normalement, ces études examinent

si les investissements dans les S-T gouvernementales ont contribué au développement économique, par la création de nouveaux produits commerciaux, de nouveaux processus technologiques ou de toute une nouvelle industrie. Les études de cas peuvent servir à souligner les effets des divers facteurs institutionnels, organisationnels et techniques sur la conduite des S-T. Elles peuvent également identifier les résultats importants du processus de recherche qui ne sont pas purement d'ordre intellectuel, par exemple la collaboration entre les chercheurs ou la formation de jeunes chercheurs (COSEPUP 1999). Pareils « modèles de réussite » constituent une méthode utile pour communiquer la façon dont les S-T gouvernementales procurent des avantages au public. Les études de cas peuvent être dispendieuses à réaliser, et leur validité dépend de l'indépendance, des habiletés d'enquête et des connaissances de l'analyste.

Pour les études de cas et les études à l'aide d'indicateurs, les longs laps de temps s'ajoutent au problème d'attribution lorsqu'il devient de plus en plus difficile de déterminer l'impact du rôle initial du gouvernement dans le résultat éventuel. En outre, il est souvent nécessaire de prendre des décisions en matière de financement avant d'entamer ou de mener à bien de telles analyses rétrospectives. En raison de ces problèmes, les analyses rétrospectives ont une valeur limitée en tant qu'outils de gestion et d'évaluation à court terme, mais elles peuvent s'avérer utiles en tant que mesures à long terme de l'excellence des S-T et dans la communication des avantages des S-T gouvernementales au public. Les analyses rétrospectives sont souvent utilisées aux niveaux d'orientation de programmes gouvernementaux ou de champ/discipline pour évaluer, p. ex., l'impact de l'appui gouvernemental aux mathématiques ou à la science des matériaux.



Les analyses de la satisfaction et des impacts portent sur la qualité et la pertinence des S-T — autrement dit, si les S-T procurent un avantage aux intervenants et au public, alors elles doivent être bonnes et utiles. Les études de cas et les modèles de réussite peuvent être structurés de façon à évaluer également la transparence, l'ouverture et l'éthique.

Une approche équilibrée

Le gouvernement doit relever certains défis de taille au moment de recourir à ces mécanismes pour assurer l'excellence en S-T. Tout d'abord, il doit établir un équilibre approprié entre le désir d'exécuter des S-T excellentes d'une part, et le besoin d'évaluer et de démontrer leur excellence, d'autre part. Les mécanismes d'évaluation doivent être efficaces en matière de coûts et de temps, sans imposer un fardeau d'évaluation inutile aux chercheurs.

Deuxièmement, les cadres d'évaluation doivent faire attention aux conséquences inattendues. Si on accorde trop d'importance à une seule mesure (surtout dans le cas des mesures quantitatives), cela risque de biaiser le comportement en faveur de la production d'extrants immédiats (p. ex., publications), au détriment des résultats escomptés en matière de politiques à plus long terme. Il ne suffit pas de recourir à une seule mesure ou à un seul indicateur, d'où le besoin d'une approche équilibrée. En même temps, l'importance d'éviter le fardeau d'évaluation suggère le besoin de choisir un nombre « restreint de mesures vitales ». Bref, le message clé est que le gouvernement doit être en mesure d'assurer et de démontrer l'excellence de ses activités de S-T.

De plus, l'ampleur de l'utilisation des mesures de l'excellence en S-T devrait être guidée par l'envergure du programme ou du projet et par le niveau de complexité de la question. Les niveaux de complexité ci-dessus suggèrent des intensités différentes de mesure pour assurer et démontrer l'excellence en S-T :

Faible complexité — Lorsque les activités de S-T appuient des fonctions gouvernementales non controversées et relativement courantes et lorsque les sciences sont matures et assez stables.

Complexité moyenne — Lorsque les activités de S-T alimentent des questions assez modestes, mais susceptibles d'impliquer une certaine controverse ou un niveau moyen d'incertitude scientifique, ou les deux.

Complexité élevée — Lorsque les activités de S-T alimentent des questions ou des décisions qui sont controversées, très médiatisées, à risque élevé, à grande échelle ou qui impliquent un niveau élevé d'incertitude scientifique. (Smith, 2001).

Plus une question particulière est complexe ou potentiellement controversée, plus le gouvernement se doit de déployer des efforts visant à assurer et à démontrer l'excellence en S-T.



Annexe II — Communications

De par sa nature évasive et fragile, la confiance du public est influencée par l'incidence de crises ou de possibilités manquées. Il ne suffit donc pas de communiquer les résultats, les impacts et l'excellence des activités fédérales en S-T. Au chapitre de la communication, le défi pour le gouvernement consiste à démontrer au public que les S-T ont amélioré la capacité du gouvernement de relever les défis et de profiter des possibilités accordées par les S-T. De plus, grâce à l'élargissement des circuits de communication entre le gouvernement, l'industrie, les universités et le public, le gouvernement est en mesure de mieux traduire les progrès scientifiques et technologiques en un système national solide de l'innovation et en une meilleure qualité de vie pour les Canadiens.

Élaborer une stratégie

Le personnel de S-T dispose souvent de moyens bien établis pour communiquer les résultats de recherche, notamment les revues, les autres publications et les conférences. Toutefois, il existe d'autres auditoires, dont l'industrie, les groupes d'intervenants, les responsables ministériels de la politique, les décideurs ministériels et le public profane, qui sont intéressés par les résultats, les impacts et l'excellence des S-T. Il est donc essentiel d'élaborer une stratégie ou un plan de communication des S-T qui comprenne et anticipe les besoins d'information de ces groupes. Un tel plan devrait faire fond sur les relations en place, en plus d'encourager des approches axées sur des partenariats qui stimulent la transparence et l'ouverture des S-T gouvernementales. Les plans de communication devraient également être inclus dans les stratégies de S-T au niveau des ministères, des programmes ou des projets afin de favoriser l'excellence.

Nouvelle-Zélande — Department of Conservation

L'intégration des activités de communication au développement et à l'utilisation des S-T constitue un point de mire émergent au sein du Department of Conservation de la Nouvelle-Zélande, qui a lancé un important examen en vue d'explorer et de renforcer la communication des constatations de recherche. Le ministère fait également un suivi des attitudes du public face aux grandes questions scientifiques et travaille à améliorer la communication scientifique dans le cadre de ses efforts visant à réaligner son plan de recherche scientifique avec son plan d'activités.

Auditoire

Pour assurer une communication fructueuse, il faut identifier et comprendre les besoins de l'auditoire. Il existe un certain nombre d'auditoires pour l'information concernant les S-T gouvernementales, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du gouvernement. Ils comprennent les membres du public, les intervenants et les clients, les responsables de l'élaboration des politiques, les scientifiques et les gestionnaires scientifiques, la collectivité scientifique, les ministres et les députés. Il importe que chacun de ces auditoires soit au courant de la nature et du calibre des S-T exécutées, ainsi que de la façon dont ces dernières sont utilisées.

Produits de communication

Il existe une vaste gamme de produits de communication et de médias qui peuvent être ciblés pour les divers auditoires. Toutes les formes de communication doivent tenir compte du niveau de connaissance scientifique de l'auditoire visé, ainsi que de l'objet de la communication. Par exemple, la publication dans les revues scientifiques



diffuse non seulement les résultats des S-T gouvernementales à la collectivité scientifique, mais elle aide aussi à en assurer l'excellence. Parmi les autres circuits de communication que l'on peut utiliser, mentionnons les sites, les rapports, les bulletins d'information, les communiqués de presse et les forums publics.

Suède – Environmental Protection Agency

À l'Environmental Protection Agency (EPA) de la Suède, les comités scientifiques sont responsables de financer les recherches. L'EPA stipule que les chercheurs bénéficiaires d'un financement doivent fournir deux rapports :

- un examen général des sciences exécutées,
- un résumé de « vulgarisation » pour l'auditoire non scientifique qui résume le potentiel et le rôle des informations scientifiques produites.

Bien qu'il soit essentiel de diffuser des renseignements opportuns, exacts et pertinents sur les S-T, il est tout aussi important de déterminer comment les stratégies de communication et les médias peuvent être utilisés pour encourager l'excellence grâce à la rétroaction et à l'ouverture. Les ateliers, les présentations, les forums locaux et les conseils consultatifs externes — voilà des mécanismes qui peuvent servir à fournir des renseignements et à engager le public et les intervenants dans la discussion des questions fédérales en matière de S-T. Les outils de communication interne au sein du gouvernement fédéral peuvent inclure les sites intranet ministériels, les publications internes, les réseaux et les réunions.

Canada — Environnement Canada

Un certain nombre de ministères et d'organismes fédéraux à vocation scientifique ont élaboré des stratégies et des plans de communication. Environnement Canada a produit le *Cadre de la communication scientifique* soulignant les pratiques exemplaires suivantes pour les communications scientifiques :

- **Publication techniques et générales** — Les articles qui paraissent dans les revues scientifiques et les conférences à caractère technique peuvent accroître la crédibilité professionnelle.
- **Analyse du cycle de vie des dossiers et prévision des enjeux** — Intranet essentiel à la planification de la communication scientifique.
- **Relations avec les médias** — Les relations entre les scientifiques ministériels, le personnel des services de politique et de communication et les journalistes demeurent un aspect essentiel de la communication scientifique.
- **Coordination** — Les messages provenant des responsables ministériels de la science, des politiques, des règlements et des communications doivent être coordonnés avec les initiatives gouvernementales et les décisions ministérielles pour garantir la pertinence et la cohérence des communications scientifiques.
- **Coopération avec les citoyens et les intervenants** — Les scientifiques et les citoyens qui participent conjointement à des programmes scientifiques ancrés dans la communauté ont créé des outils communs de communication scientifique.



Bibliographie

Chubin, Daryl E. et Edward J. Hackett. 1990, *Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy*, Albany, NY, SUNY Press.

Cole, Stephen. 1992, *Making Science: Between Nature and Society*, Cambridge, Harvard University Press.

Conseil d'experts en sciences et en technologie. 1999a, *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (ASEG)*, Ottawa, Industrie Canada.

Conseil d'experts en sciences et en technologie. 1999b, *Vers l'excellence en sciences et en technologie (VEST) : Le rôle du gouvernement fédéral en sciences et en technologie*, Ottawa, Industrie Canada.

Cozzens, Susan E. 1999, « Are New Accountability Rules Bad for Science? », dans *Issues in Science and Technology*, été 1999, Washington, National Academy Press.

Gouvernement du Canada. 2000a, *Cadre de travail pour l'examen externe des activités de recherche et développement à Environnement Canada*, Ottawa, Environnement Canada.

Gouvernement du Canada. 2000b, *Cadre applicable aux avis en matière de sciences et de technologie : Principes et lignes directrices pour une utilisation efficace des avis relatifs aux sciences et à la technologie dans le processus décisionnel du gouvernement*, Ottawa, Industrie Canada.

Gouvernement du Canada. 2000c, *Données en sciences et en technologie — 1999*, Ottawa, Industrie Canada.

Gouvernement du Canada. 1999, *Cadre de la communication scientifique à Environnement Canada*, Ottawa, Environnement Canada.

Gouvernement du Canada. 1998, *Framework for Competency Development*, Institut national de recherche sur les eaux.

Gouvernement du Canada. 1996, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle : Une stratégie fédérale*, Ottawa, Industrie Canada.

Gouvernement du Canada. *Outils de diagnostic et d'analyse comparative* (<http://strategis.ic.gc.ca/SSGF/bs00208f.html>).

Grainger & Associates. 1998, *Les pratiques exemplaires pour la mise en œuvre, la gestion et l'utilisation de la science au gouvernement fédéral*, Rapport préparé pour le gouvernement du Canada par Grainger & Associates.

Jaffe, Adam B. 1998, « Measurement Issues », dans *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy That Works*, dir. Lewis M. Branscomb et James H. Keller, Cambridge, MA, The MIT Press.

Organisation de coopération et de développement économiques. 1999, *La gestion des systèmes scientifiques*, Paris, OCDE.

Organisation de coopération et de développement économiques. 1997, *The Evaluation of Scientific Research: Selected Experiences*, OCDE/GD(97)194, Paris, OCDE.

Popper, Steven. 1995, *Economic Approaches to Measuring the Performance and Benefits of Fundamental Science*, Washington DC, RAND Science and Technology Policy Institute.

Schulz, William. 2000, « Benchmarking U.S. Research », dans *Chemical and Engineering News*, 20 mars 2000.



U.S. Committee on Science, Engineering, and Public Policy (COSEPUP). 1999, *Evaluating Federal Research Programs: Research and the Government Performance and Results Act*, National Academy Press, Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency. 1998, *Peer Review Handbook*, Washington, U.S. Environmental Protection Agency.

U.S. National Science and Technology Council. 1996, *Assessing Fundamental Science: A Report from the Subcommittee on Research*, Washington, National Science and Technology Council.

Vérificateur général du Canada. 1999, « Les caractéristiques des organismes de recherche bien gérés », dans *Rapport du vérificateur général du Canada — novembre 1999*, Ottawa, Gouvernement du Canada.

Wagner, Caroline S. 1997, *International Cooperation in Research and Development*, Washington, RAND.

Études commandées par le CEST

Cozzens, Susan E., Barry Bozeman et Edward A. Brown. 2001, *Measuring and Ensuring Excellence in Government Laboratories: Practices in the United States*, Rapport préparé pour le CEST.

Cunningham, Paul, Mark Boden, Steven Glynn et Philip Hills. 2001, *Measuring and Ensuring Excellence in Government Science and Technology: International Practices—France, Germany, Sweden and the United Kingdom*, Rapport préparé pour le CEST.

KPMG Consulting. 2001, *Mesurer et assurer l'excellence dans les activités fédérales en sciences et en technologie : les pratiques canadiennes*, Rapport préparé pour le CEST.

McDonald, Michael. 2001, « CSTA Excellence and Ethics », Présentation faite au CEST.

Observatoire des sciences et des technologies (OST). 2000, *The Canadian Government's Scientific Output: A Bibliometric Profile*.

Smith, William. 2001, *Measuring and Ensuring Excellence in Government Science and Technology: International Practices—New Zealand and Australia*.

