Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 159 (1979)

Artikel: La notion de qualité appliquée à la recherche industrielle

Autor: Döme, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-90771

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La notion de qualité appliquée à la recherche industrielle

Peter Döme

L'intérêt du sujet réside dans le fait qu'il n'est généralement pas discuté dans ces termes: la question qui se pose est plutôt celle de l'opportunité de la recherche, souvent pour éviter d'être appelé à se prononcer au sujet de sa qualité. Pourtant les partisans désireux de disposer d'un outil qui leur permettrait de se faire une idée de la valeur qualitative des travaux scientifiques en cours sont nombreux et ne sont pas de moindre importance: ce sont ceux qui décident de la mise à disposition des moyens financiers à la communauté scientifique. Le dilemme dans lequel se trouve le décideur a été exprimé par un vice-président du Standford Research Institute, qui aurait dit que «nous sommes les experts dans la dépense de l'argent pour la recherche; la question de la contre-valeur qui en résulte n'a pas encore reçu de réponse». Et le Professeur Guy Kirsch de l'Université de Fribourg (1975) souligne, en écrivant au sujet du même problème, que «la conviction des hommes de science de leur importance, en tant qu'élite intellectuelle, n'a pas d'effet tant qu'ils ne réussissent pas à entrer dans les calculs de décision de ceux qui les financent avec leurs infrastructures, non seulement sous forme de centre de pertes, mais aussi à titre de facteur d'utilité».

En effet, la justification des dépenses consacrées à la science est inégalement répartie entre les utilisateurs des fonds et ceux qui en décident l'allocation: l'argumentation de l'homme (ou de la femme) de science possède beaucoup plus de facettes pour justifier son travail que ce dont les corporations, appelées à promouvoir les sciences, puissent tenir compte. La forme de justification la plus répandue est certainement celle des publications. Il est reconnu que l'activité scientifique doit se manifester par la publication des résultats dans les média appropriés. Le chercheur éprouve le besoin légitime de communiquer avec la collectivité par le language qui lui est propre et la communauté visée est attentive à tout signe porteur de nouvelle connaissance. Il s'est donc forcément développé une mesure pour l'appréciation de la créativité, de la qualité proprement dite du chercheur, mesure qui d'ailleurs peut lui être profitable dans sa carrière. La quantité des publications est devenue un facteur important dans l'appréciation scientifique de l'auteur, donc le nombre de publications par auteur, d'où le dicton anglais «publish or perish». Permettez-moi de vous citer ici une curiosité: on trouve aussi une tendance inverse à savoir le nombre d'auteurs par publication. On sait combien l'expérimentation devient compliquée dans les «big sciences». Cela explique le fait qu'on tombe sur des publications, dans le domaine de la physique des particules élémentaires, qui portent jusqu'à 56 noms d'auteurs, p. ex. pour un article s'étendant sur quatre pages seulement dans les Physical Review Letters!

Le nombre des communications est non seulement devenu un facteur promotionnel pour l'individu, mais il est également une notion de renom pour les instituts universitaires ou scientifiques qui se sentent responsables de la fertilité engendrée dans leurs murs. Il y a mieux encore: j'ai trouvé par exemple une statistique faisant apparaître l'appartenance des prix Nobel à des universités américaines (Zuckermann 1967). La comparaison porte sur l'affiliation des lauréats des prix Nobel à l'université pour leur thèse de doctorat, l'affiliation pour le travail qui leur a valu la distinction, l'appartenance à l'université lors de l'attribution de la distinction et finalement l'appartenance du lauréat au «research staff» tout court. La comparaison arrêtée en 1967 fait ressortir Harvard University, Columbia et l'Université de Californie comme les écoles les plus prestigeuses de la nation américaine.

Il se peut bien que le language exprimé dans

les publications, ainsi que les manifestations de prestige scientifique, sont ceux que les confrères apprécient le mieux pour juger la qualité des travaux et les compétences scientifiques du chercheur individuel ou des institutions. En revanche, ce type de message n'est que très partiellement apprécié par les bailleurs de fonds. Peuvent-ils alors utiliser d'autres facteurs à leur profit, plus facilement exploitables par le profane bienveillant? Ce qu'ils peuvent faire, c'est de s'adresser à un expert. L'un des meilleurs connaisseurs de la recherche en Suisse, le Professeur Ambros Speiser (1978) de BBC, pourrait leur dire quelles sont selon lui les conditions qui doivent être remplies pour qu'un projet de recherche puisse être considéré comme bon, donc de bonne qualité. Je le cite: «D'abord, il faut qu'à l'origine du projet se trouve une idée originale; cette idée doit être basée sur la compréhension solide du domaine dans lequel elle se cantonne et sur la créativité véritable. L'idée ne peut consister seulement en la désignation générale du champ d'activité, avec indication de la littérature à étudier et de l'expérimentation à faire. L'idée ne doit pas avoir ses origines dans l'organisation qui en supportera les frais, mais doit être issue du chercheur ou de son entourage immédiat, chargé de la promouvoir ou, autrement dit, elle doit être enracinée dans le terreau dans lequel elle doit pousser, se développer; et finalement l'idée ne doit pas être déjà poursuivie de la même manière à un autre endroit.»

La vertu de ces conditions formulées par le Professeur Speiser est qu'elles sont à priori applicables, donc avant que le travail ne soit entamé et l'argent dépensé, et, en plus, qu'elles sont valables pour toute recherche indépendamment du lieu de son exécution, indépendamment des motifs qui l'animent, donc valables aussi bien pour la recherche universitaire ou industrielle, c.à d. pour la recherche à but académique ou pratique. Pour les considérations qui vont suivre, je mets l'accent sur la nécessité de l'identification du chercheur avec l'idée dont le développement doit apporter une réponse à la question posée à l'origine du projet.

Après vous avoir présenté une opinion concise d'expert, la démarche que je vous propose maintenant d'entamer, c'est l'établissement d'un jeu d'informations supplémentaires nécessaires pour juger la qualité d'une recherche. Je m'y prends par la voie qui est de rigueur pour une approche systématique; c'est celle qui commence par la définition de la qualité.

Vous savez que l'industrie s'efforce d'institutionnaliser une discipline relativement récente qui s'appelle l'assurance de la qualité. Il s'agit de surveiller la qualité des produits fabriqués vendus, depuis de leur création jusqu'à la fin de leur fonctionnement chez l'utilisateur, par des méthodes statistiques et par une organisation adéquate. Cette discipline est bâtie sur la notion de la qualité, dont je propose de me servir ici.

Il serait légitime de votre part de me demander de justifier la connexion que je fais entre la qualité d'un bien industriel et celle de la recherche. Je devrais vous répondre que «c'est de l'empirisme», mais la définition dont je me sers me fournit des conclusions sensées. Au cas où l'on fait la connexion avec la recherche industrielle, elle est bien évidemment légitime parce que la recherche est un maillon de la chaine caractérisant des activités industrielles.

Formulons donc la définition de la qualité que j'aimerais employer pour la suite de mes démonstrations. Par qualité, on entend l'aptitude à un service - permettez-moi de ranger l'activité de recherche parmi les services - donc l'aptitude d'un service à satisfaire un besoin, conformément aux performances qui sont attendues; en d'autres termes, on parle d'un service de qualité si ses performances concordent avec celles éxigées par son bénéficiaire. Par le biais de cette définition prosaïque, je peux continuer le développement du sujet par la discussion des performances en rapport avec la recherche.

Vous avez pu le remarquer, la définition dont je me sers met très clairement en évidence la propriété fondamentale de la notion de qualité, à savoir celle d'un rapport de deux performances. Au cas où la prestation satisfait les exigences, le rapport atteint l'unité et la qualité est censée bonne. Si la performance offerte reste inférieure à la performance exigée, le rapport devient plus petit que l'unité et la qualité diminue. Etant donné qu'on a affaire à un rapport, la notion de qualité est relative et adaptable à l'exigence. Je me suis permis cet aparté pour dissiper d'emblée un malentendu qui pour-

rait nous gêner: à savoir la notion «performance» seule, selon l'usage courant du mot performant, ne suffit pas à décrire une recherche de qualité!

Je vous prie maintenant de m'accorder une limitation volontaire de l'étendue de la discussion au domaine de la recherche industrielle seulement; en cela je me conforme au titre choisi pour cet exposé, mais surtout je pourrai parler du sujet que je connais le mieux.

Pour reprendre le fil de la démarche proposée, je m'efforcerai d'esquisser quelques considérations relatives à la performance exigée de la recherche ou, tout simplement, relative à son utilité vue par la société (j'entends la société humaine). Dans un exposé intitulé «l'importance de la recherche inutile», le Professeur Casimir (1978) de Philips, définissait trois niveaux d'inutilité de la recherche fondamentale pour l'industrie:

Le premier est celui de la recherche à utilité retardée; les exemples sont nombreux: prenez par exemple les travaux d'Ampère et d'Oersted, qui n'ont certainement pas été fait dans le but de l'électrification des chemins de fer.

Le deuxième niveau est occupé par la recherche à utilité indirecte. Là, le Professeur Casimir cite l'exemple d'une théorie de Gauss qui démontre la construction d'un polygone de 257 angles (d'un heptakaipentakontakaidiakosioigone) au moyen de la règle et du compas, théorie sans application pratique évidente; mais comment le même Gauss aurait-il pu mettre au point le plan du relevé géodésique en Allemagne sans ses connaissances profondes de la mathématique, plus particulièrement de la géométrie?

Le troisième niveau est représenté par la recherche à importance culturelle, visant l'enrichissement de l'expérience humaine et de la pensée.

J'aimerais retenir pour nos considérations en particulier l'effet du deuxième niveau, donc de la recherche à utilité indirecte, que nous retrouvons plus loin dans nos réflexions.

Penchons-nous maintenant sur la recherche utile. Puisque je me suis proposé de développer quelques idées au sujet de la recherche industrielle, j'aimerais tout d'abord faire quelques réflexions au sujet du rôle qu'on pense que l'industrie doit jouer. En simplifiant très fortement l'étendue du problème, je vous propose de mettre en valeur les quatre facettes suivantes, capables de caractériser ce rôle; je vous les présente dans un ordre arbitraire:

1. L'industrie doit assurer sa propre pérennité, permettant à son propriétaire la continuité de l'exploitation.
2. Elle doit par conséquent satisfaire le consommateur de ses produits.
3. Elle doit offrir des emplois dans les meilleures conditions.
4. Finalement en ce faisant, elle doit tenir compte de la communauté dont elle fait partie. Il vous intéressera certainement d'apprendre dans ce contexte comment l'industrie européenne a répondu à une enquête (EIRMA 1978) concernant les responsabilités de l'industrie.

Les réponses, qui sont parvenues de 145 entreprises industrielles de 14 pays, de taille plutôt moyenne et grande, portent un jugement différencié sur l'importance relative des responsabilités, telles qu'elles sont ressenties maintenant et qu'elles évolueront au cours de la prochaine décennie.

On en retient les opinions suivantes, en convenant que la somme des responsabilités vis-à-vis des quatre groupes mentionnés totalise 100%:

L'importance de la responsabilité à l'égard:	à présent	dans les années 80
de la communauté	15%	20%
des employés	27%	31%
du consommateur	27%	27%
du propriétaire (actionnaire)	31%	22%

Si je stipule alors, en simplifiant la complexité de la question, que l'utilité de la recherche industrielle dépendra de sa contribution aux solutions des problèmes liés aux quatre types de responsabilités citées, j'arrive au schéma suivant, en me conformant aux importances telles qu'elles sont prévues pour les années 80:

C'est l'employé qui atteint le score le plus élevé; j'en déduis que la recherche utile devrait permettre de créer des conditions de travail optimales au point de vue physique et psychique.

Ensuite c'est le consommateur qui méritera un effort particulier; cela signifie que la

recherche utile devrait fournir des produits et des services qui assurent une satisfaction croissante (c'est d'ailleurs le seul des objectifs de la recherche industrielle dont on tienne compte en général).
Au troisième rang en importance figure le propriétaire. Il doit pouvoir disposer d'un potentiel innovatif suffisant pour assurer la sécurité des investissements. C'est aussi un élément que doit fournir la recherche utile.
Finalement, c'est la communauté qui attend de pouvoir tirer profit de la recherche. Les tâches sont nombreuses. Le but peut être résumé par le désir de créer une qualité de vie accrue pour tous.
Voilà un choix de facteurs qui pourrait servir d'échelle qualitative pour juger la performance exigée de la recherche. Il peut être compris comme cadre pour la trame tissée par la multitude d'objectifs et de programmes de recherche de l'industrie. Cela signifie que le message, qui suggère l'orientation des objectifs de la recherche vers les buts reconnus de l'industrie, est perçu par l'entreprise individuelle chaque fois à travers la finalité qu'elle s'est donnée et qu'elle applique selon ses moyens. Comment procède-t-elle?
Par souci de clarté, j'aimerais d'abord formuler plus précisement le problème qui nous occupe:
Les responsables d'une entreprise, y compris la personne en charge de la recherche, doivent agir de sorte qu'ils assurent la performance des travaux de recherche par rapport aux objectifs de la société, objectifs qui sont censés traduire la finalité en actions planifiées. Vu que la finalité d'une entreprise se confond avec son utilité, la gestion pour une recherche qui satisfait les objectifs visés équivaut à la maximisation de sa qualité selon notre définition de tout à l'heure.
La difficulté de la tâche ainsi circonscrite se manifeste dans l'existence d'un nombre respectable de méthodes de complexité et de sophistication diverses, proposées à choix aux responsables d'entreprises pour évaluer, sélectionner et suivre leurs programmes et projets de recherche. Ces méthodes utilisent des paramètres, souvent quantifiables, émanant d'hypothèses stipulant des corrélations significatives entre les dits paramètres et le résultat escompté. A titre d'exemple, j'aimerais illustrer les résultats de telles démarches par la présentation succinte d'un travail effectué par un groupe de chercheurs du Battelle Memorial Institute à Columbus (Globe 1973), qui a essayé de mettre en évidence les paramètres les plus significatifs caractérisant quelques innovations importantes du 20è siècle, telles que les ferrites à propriétés magnétiques, les pilules anticonceptionnelles, l'électrophotographie, les insecticides organophosphoriques, etc. Les paramètres identifiables pour tous les exemples analysés étaient
1. la reconnaissance de l'utilité, c.à d. existence d'un besoin,
2. l'existence d'un esprit entrepreneur, et
3. l'existence d'inventions.
En outre, la disponsibilité de moyens financiers figure également parmi les paramètres les plus décisifs. Entre parenthèses, je vous signale que les facteurs politiques et sociaux semblaient jouer de loin le moindre rôle parmi la vingtaine de facteurs considérés.
Ces trouvailles nous prouvent que la reconnaissance de l'utilité potentielle des travaux dans la recherche industrielle revêt une importance capitale. Elles nous suggèrent aussi qu'il est décisif de mener la recherche elle-même comme une entreprise. Finalement, elles nous montrent combien précieux est le caractère innovatif matérialisé par des inventions dans le paysage technologique où nous nous mouvons.
Pour reprendre la discussion de la procédure de gestion visant une maximisation de la qualité, je me propose de citer les éléments qui, dans mon esprit (Dusseiller 1979), devraient en tout cas être considérés par les responsables de l'entreprise:
Pour le faire, je vais définir les quatre jeux de questions grâce auxquelles, en y répondant, on pourra caractériser les projets de recherche industrielle:
Il y a d'abord les questions qui relèvent de la technique, telles que l'innovation recherchée, les moyens en R & D requis, l'originalité et les inventions, en cas d'exploitation, les moyens de production.
Ensuite viennent les questions d'ordre commercial qui interviendront en cas de succès: volume du marché visé, position de la concurrence, part du marché escomptée, organisation de vente.
Le troisième jeu de questions concerne les stratégies qui seraient applicables: étapes de

recherche, étapes d'industrialisation, développement des ventes, position dans les marchés.
Finalement, on pose des questions en relation avec les conséquences de la réalisation d'un projet telles que les conséquences financières, les conséquences sociales, les conséquences juridiques, les conséquences sur l'environnement.
Pour juger les performances escomptées de la recherche, les jeux de réponses à ces questions caractérisant le projet, doivent être confrontés selon notre schéma général expliqué plus haut, avec les objectifs de l'entreprise. Cela peut se matérialiser par une sorte d'intersection entre les caractéristiques du projet alors défini, avec les réponses aux quatre questions-clefs qui contiennent le message de ces objectifs: Comment les forces de l'entreprise sont-elles sollicitées par le projet? Quelles sont les critères les plus importants du succès? Quelles sont les facteurs de risque les plus lourds? Dans quelle mesure les buts recherchés par le projet sont-ils compatibles avec la finalité de l'entreprise?
Une application systématique de telles démarches devrait aboutir aux choix des projets de recherche assurant une bonne concordance entre la performance rendue et la performance exigée.
J'ai essayé de vous montrer comment, par une gestion appropriée, les problèmes de la qualité de la recherche sont en principe maîtrisables. Il serait légitime de votre part de me demander d'administrer la preuve de la validité de cette démonstration.
Dans notre exemple, tout comme dans les sciences exactes, c'est l'expérience qui doit apporter la réponse à la validité d'un modèle. Animé par le même souci que nous ressentons maintenant, l'Association Européenne pour l'Administration de la Recherche Industrielle (EIRMA) a organisé une rencontre, il y a quelques années, consacrée au thème «Measurement of research output». Les conclusions étaient à peu près les suivantes:
La difficulté fondamentale du «measurement of research output» réside dans le fait que, pour obtenir une valeur quantifiable dans des termes économiques, des interrelations intimes avec d'autres fonctions de l'entreprise sont nécessaires; cela veut dire que la corrélation entre certaines grandeurs révélatrices, telles que le nombre de produits nouveaux ou le pourcentage de l'élargissement de la part du marché, par exemple, et la recherche est bien évidemment affectée par la qualité du savoir faire dans la production ou par la compétence commerciale des ventes.
Un autre témoignage, celui de l'«American Institute of Certified Public Accountants» est encore plus formel: «Une évidence d'interrelation causale entre les dépenses R & D et un bénéfice futur subséquent n'a pas été établie!»
Tout cela nous rend attentifs au fait qu'une argumentation simpliste à l'égard du directeur des finances d'une entreprise telle que: «Doublons notre budget de recherche, il va doubler nos bénéfices! ...» est démunie de tout fondement.
Ce raisonnement a été d'ailleurs analysé plus en profondeur par le Professeur Carl von Weizsäcker (1967). Il s'est posé la question quant à l'opportunité économique de l'augmentation des budgets destinés à la recherche. Il arrive à la conclusion – et ceci même dans le contexte national – qu'il existe un montant optimum à consacrer à la recherche. Sa démonstration tient à quatre facteurs qui tendent tous à une saturation de l'effet de l'augmentation du budget sur le résultat correspondant, vu que
1. à partir d'un certain point, l'augmentation du nombre de chercheurs doit amener une décroissance de la qualification moyenne;
2. l'augmentation du nombre de chercheurs demande une augmentation des heures d'enseignements, ce qui résulte en une diminution du temps que les enseignants peuvent consacrer à la recherche;
3. l'augmentation du besoin en chercheurs augmenterait aussi les salaires des chercheurs qualifiés, à cause de la diminution de l'offre et l'augmentation de la demande – il en résulterait un renchérissement graduel de la recherche qui, à lui seul, consommerait une partie croissante du budget augmenté;
4. l'augmentation du nombre des chercheurs actifs interromprait la croissance organique de la science, puisqu'on serait tenté, grâce aux moyens accrus, de faire démarrer des recherches nouvelles avant que les résultats utilisables des travaux antérieurs soient acquis.
Je retourne à la constatation précédente:

nous avons vu que l'utilité de la recherche n'est guère quantifiable. Il en résulte que le sort de la recherche industrielle dépend davantage de la capacité visionnaire des dirigeants d'entreprises et de la confiance qu'ils lui accordent que des calculs de rentabilité.

La tâche des responsables de la recherche dans l'entreprise, qui découle de cet état de fait, est celle de la création et du maintien d'une atmosphère favorable à l'innovation, aussi bien à l'égard du personnel de recherche que vis-à-vis des dirigeants de l'entreprise. C'est l'une de leurs plus importantes contributions en faveur de la recherche de qualité. Quel est le champ de leurs interventions et comment doivent-ils agir? Nous pouvons distinguer les actions qui se situent dans deux secteurs: la direction motivante, la communication efficace.

Dans le premier secteur, nous rangeons les actions spécifiques (je ne cite que les facteurs dans l'instrumentarium de direction qui nous intéressent ici): Encourager les bons rapports personnels; composer des groupes de recherche pour lesquels le renforcement des compétences devient effectif; apprécier les résultats; déléguer les décisions au niveau adéquat de responsabilité; donner suite aux manifestations d'interêt au sujet de développements personnels et professionnels.

Le deuxième secteur d'actions touchant la communication efficace réunit des actions telle que faire connaître les objectifs de l'entreprise aussi dans les laboratoires; faire connaître les accomplissements et le potentiel de la recherche aussi à l'échelon de la direction; encourager le transfert de savoir-faire dans l'entreprise; assurer la mise à disposition des moyens que nécessite la performance exigée de la recherche; entretenir de bonnes relations avec les autres fonctions de l'entreprise.

En guisse de résumé, j'aimerais encore passer en revue les éléments principaux de mon exposé qui ont un rapport direct avec la notion de qualité appliquée à la recherche et qui, dans mon esprit, devraient être inscrits au tableau de bord - vous me passerez l'expression - de chaque responsable de R & D industrielle.

1. Il faut que l'organisation (je pense par exemple à l'entreprise industrielle) puisse garder dans ses rangs des personnalités qui ont la force créative pour des idées nouvelles et la persévérance pour les faire progresser (rappelons-nous les conditions du Professeur Speiser).
2. On ne peut pas se laisser guider uniquement par un standard qui prévoit l'utilité directe des investissements en recherche. Il faut donc réserver une part des moyens destinés à des travaux à «utilité indirecte», comme disait le Prof. Casimir.
3. Les recherches menées doivent avoir quelque part une relation avec la finalité de l'organisation, qui supporte les frais qu'elles occasionnent.
4. Il n'est pas possible de se former une idée sur la qualité de la recherche de l'entreprise sans se munir d'un instrument d'évaluation, de sélection et de contrôle du programme exécuté dans les laboratoires, assorti de la volonté de l'appliquer pendant une période prolongée.
5. Pour que les laboratoires de recherches fassent partie des outils décisifs dans l'accomplissement des objectifs fixés de l'entreprise, une direction motivante et communicative est requise.

Telles sont donc les réflexions que je souhaitais développer pour contribuer à l'éclaircissement des problèmes posés par la qualité lorsqu'ils s'agit de décider de l'opportunité d'investir dans la recherche. J'aimerais terminer avec quelques considérations empruntées au Professeur Hugo Aebi (1978), qu'il a faites comme président du Conseil Suisse de la Science, en se référant à la recherche en général, et qui sont consacrées à notre sujet. Il estime que la recherche de qualité n'est pas possible sans compétition et sélection. C'est par le choix des priorités que l'on trouvera un bon équilibre entre les aspirations du scientifique et les besoins de la communauté (là, nous retrouvons la concordance des performances utilisée dans la définition de la qualité). En plus, il recommande un dialogue continu entre les hommes politiques et les scientifiques: pour le succès de ce dialogue, il faut que le bon chercheur soit aussi un vendeur efficace de ses idées.

Références

Kirsch G. 1975: Wissenschaft zwischen Spiel und Verpflichtung; Universitätsverlag Freiburg/Schweiz.

Zuckermann M. 1967: The Sociology of the Nobel Prices; Scientific American, Nov. 1967.

Speiser A. 1978: Changing relations between Science & Industry; EIRMA Conference Paper, Florence.
Casimir H.G.B. 1978: The importance of 'useless' research; EIRMA Conference Paper, Florence.
EIRMA 1978: The responsability of industrial research towards industry; Enquête.
Globe S. et al. 1973: Key Factors & Events in the Innovation Process; Research Management, July 1973.
Dusseiller B. 1969: ICEPS - ein Verfahren zum Bewerten und Beurteilen von Innovationen; Technische Rundschau Sulzer, Bd 61.
von Weizsäcker C.C. 1967: Industrial Research and its Effects upon Society EIRMA Conference Paper, Paris.
Aebi H.E. 1978: Research; Modern Switzerland Copyright 1978 by Society for the Promotion of Science & Scholarship.

Adresse de l'auteur:

Peter Döme
Société Générale de l'horlogerie Suisse S.A.
Faubourg du Lac 6
CH-2501 Bienne