Zeitschrift: Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales

Herausgeber: Société d'Etudes Economiques et Sociales

Band: 21 (1963)

Heft: [3]: Aspects scientifiques et économiques de la recherche

Artikel: La recherche industrielle en Suisse et son avenir

Autor: Haller, P. de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-135652

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: 09.07.2025

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

La recherche industrielle en Suisse et son avenir

P. de Haller
directeur des recherches, Sulzer Frères S.A., Winterthour

Ce sujet a déjà fait l'objet de nombreuses discussions et publications, et outre les éminentes personnalités qui contribuent à ce numéro, je me plais à citer ici entre autres le Dr Hummler, MM. Stadler et Kœchlin, et le délégué de la Suisse au Comité de la recherche scientifique de l'OCDE, le Dr Fueter [1]. Si je me permets malgré tout d'aborder cette question, c'est parce que trente-cinq ans d'activité dans la recherche industrielle, dont vingt-cinq ans de laboratoire et dix ans d'administration, m'autorisent à exposer le point de vue du chercheur lui-même, point de vue qui n'est pas nécessairement celui du chef d'entreprise ou de l'économiste. Il est donc probable que tels de mes propos seront en contradicion directe avec les opinions qui ont prévalu jusqu'ici et je prie le lecteur de considérer qu'ils n'engagent que ma propre responsabilité. Ils ont trait d'ailleurs avant tout aux conditions de l'industrie des machines, et une extension à d'autres domaines, en particulier à la chimie, ne serait pas opportune.

Tout d'abord, cherchons à définir le rôle de la recherche dans l'industrie. On peut me semble-t-il le résumer en disant qu'elle est à la base du progrès technique. Or dans la technique moderne, ce progrès n'est que très rarement dû à une découverte accidentelle ou au résultat d'un travail d'amateur. Il doit bien plutôt être commandé, réalisé et enfin et surtout payé. C'est d'ailleurs ce dernier point qui donne lieu à la plupart des difficultés. Bien que les opinions divergent quant à la subdivision des fonctions de recherche, on peut distinguer les objectifs suivants:

1. améliorer la qualité du produit, ce qui correspond à peu près au terme anglais « development » et qu'on pourrait traduire plutôt par évolution;
2. développer de nouveaux matériaux, procédés ou appareils pour un marché existant ou à créer;
3. la recherche d'applications nouvelles pour des matériaux, procédés ou appareils existants;

[1] Deux publications méritent encore d'être signalées: *Compte rendu des journées d'études des 16 et 17 septembre 1960 sur la recherche appliquée,* Editions SLEES, 26 place Tolozan, Lyon 1er; *Rapport sur le développement de la science occidentale,* Fondation universitaire, Bruxelles, 1960.

4. chercher les possibilités d'économies;
5. diagnostiquer les causes d'avaries ou de défauts;
6. améliorer et développer les méthodes de contrôle.

Il va sans dire que cette subdivision dépend de la nature de l'entreprise.

En général, mais pas nécessairement, le but de la recherche industrielle est bien défini. La voie à suivre est souvent longue et pénible avec des embranchements nombreux. Un exemple classique est le développement de l'avion: avant de pouvoir construire une machine à voler, il a fallu créer un moteur léger dont la technique n'a aucun rapport avec l'aérodynamique. Les réponses à des problèmes nouveaux ne sont pas évidentes, sans quoi quelqu'un les aurait déjà trouvées. Un organisme de recherche appliquée doit être à même de faire usage de toutes les connaissances applicables au problème nouveau; si ces connaissances ne suffisent pas, il doit pouvoir également procurer de nouvelles connaissances. Cela le conduira à s'occuper de recherche scientifique aussi bien qu'empirique, et de problèmes de construction aussi bien que de production.

On peut donc distinguer dans le premier stade entre l'*empirisme* et la *science*. L'empirisme, c'est l'art de l'inventeur dont le type est Edison; c'est lui qui est à la naissance de la plupart des techniques modernes. Il est assez décrié actuellement, bien que la majeure partie de la recherche industrielle en Suisse soit essentiellement empirique. L'empirisme a ainsi contribué au bon renom de nos produits, mais il est certain qu'il n'est plus suffisant pour assurer le progrès d'une industrie moderne. Son rôle se borne à montrer la possibilité de telle solution, mais seule une analyse scientifique permettra de tirer le maximum d'une idée ou d'un principe[1]. Cette analyse fera elle-même appel à deux genres de recherche que l'on a, me semble-t-il, trop tendance à opposer l'une à l'autre: la *recherche fondamentale* et la *recherche appliquée*. Par recherche fondamentale j'entends ici non pas la découverte de nouvelles lois ou de nouveaux phénomènes, mais plutôt la détermination de constantes fondamentales et d'utilité générale, par exemple l'établissement d'un catalogue de lignes spectrales, ou la mesure des sections efficaces de capture de neutrons, ou encore l'étude systématique des propriétés d'un alliage binaire ou ternaire. Il s'agira quelquefois, mais plus rarement, de recherche dans une voie nouvelle. Ce sera le rôle de la recherche appliquée d'utiliser ces connaissances pour résoudre un problème bien défini, mais encore sur le plan de l'étude générale sur le papier. Dans un troisième stade, que l'on peut qualifier de technologique, il s'agira de faire la synthèse entre les résultats de l'étude théorique et les possibilités pratiques données par les matériaux ou les procédés de fabrication à disposition, ces derniers pouvant à leur tour faire l'objet de recherches. On le voit, la structure de la recherche industrielle est très complexe, les sciences fondamentales et appliquées interférant sans cesse avec la technologie et

[1] En simplifiant, on peut dire que l'empirisme correspond au «know how» ou savoir-faire, tandis que l'analyse scientifique cherche le « know why », le savoir pourquoi. Seule la connaissance du pourquoi des choses permet de réaliser entièrement les possibilités contenues à l'état potentiel dans un phénomène.

l'empirisme. Mais les deux sources vitales où le laboratoire industriel doit puiser restent la science fondamentale et l'empirisme.

Voyons maintenant de quels moyens dispose le laboratoire industriel pour satisfaire à sa tâche. Il va sans dire que le calcul est plus que jamais à la base de son activité. Et les calculateurs électroniques sont un instrument puissant dont on ne peut plus se passer. Je voudrais cependant attirer l'attention sur un certain danger: les commodités de ces appareils sont telles qu'on a trop tendance à leur confier la solution numérique de problèmes qui, avec un minimum d'intuition, pourraient être résolus avec suffisamment d'exactitude en quelques coups de règle à calcul. Il ne faut pas oublier que la machine ne peut rien donner en dehors des éléments qui lui ont été fournis, et la discussion des résultats demande une connaissance approfondie du phénomène physique lui-même et pas seulement de son équation différentielle.

Les autres moyens d'investigation sont communs à tous les centres de recherches universitaires ou autres et consistent en analyses chimiques ou physiques, d'une façon générale en mesures. L'instrumentation ayant tendance à se standardiser de plus en plus, on rencontre les mêmes types d'appareils dans tous les laboratoires. Il faut toutefois se méfier des facilités que l'électronique moderne met à notre disposition: la mesure est toujours plus indirecte et les sources d'erreurs se multiplient, sans parler de l'automatisation complète de la mesure qui fait perdre au chercheur le contact direct avec le phénomène. On constate d'ailleurs souvent, et surtout chez les jeunes, que l'intérêt et l'effort principal va aux méthodes et moyens d'investigation plutôt qu'au but final de la recherche. Cela provient de ce que le perfectionnement d'un appareil constitue un but précis, et pour lequel la voie à suivre est bien définie, tandis que la recherche pure est un terrain inconnu qui demande, pour surmonter les embûches, beaucoup plus d'imagination et de patience.

Après cet exposé du rôle et des moyens du laboratoire industriel, il convient d'estimer son importance actuelle avant de voir quel sera son avenir. Il n'existe malheureusement en Suisse aucune statistique sur l'importance, l'activité et le budget de la recherche dans l'industrie, qui permettrait une comparaison avec les chiffres fournis par d'autres pays [1]. On en est réduit à des évaluations incertaines que l'on peut résumer ainsi: chaque entreprise d'une certaine importance possède des laboratoires, en général bien équipés. En moyenne l'industrie suisse dépense entre 1 et 2 % de son chiffre d'affaires pour la recherche et le développement, les chiffres les plus élevés étant compris entre 3 et 5 %, et montant même jusqu'à 10-12 % dans la chimie. Or les recommandations des experts du *Rapport sur le développement de la science occidentale* énoncent comme une proportion raisonnable 1 à 2 % du revenu national, chiffre dont nous sommes encore fort éloignés. En général toujours, l'activité ne dépasse guère le stade de l'empirisme, sauf quelques exceptions qui confirment la règle. Le professeur Hochstrasser nous a montré que nous sommes beaucoup mieux renseignés sur ce qui se fait à l'étranger, et en particulier aux Etats-Unis. La raison de ce manque de renseignements réside pour une bonne part dans une conception étroite du secret

[1] Voir l'étude de M. Hochstrasser sur la recherche aux Etats-Unis.

industriel, qui conduit à faire d'un laboratoire un endroit hermétiquement fermé. Et pourtant comme l'a dit Kettering, de General Motors: «En fermant les portes du laboratoire, on empêche davantage d'idées d'entrer que l'on en empêche de sortir.» Et cela est d'autant plus vrai que l'entreprise est plus petite. Une conséquence de ce compartimentage est que les mêmes travaux se font en divers endroits sans que les intéressés en aient connaissance, d'où une dispersion des efforts et à l'échelle du pays un mauvais rendement. Cette attitude est due pour une bonne part à une surestimation de sa propre valeur et une mésestimation corollaire de la concurrence. Quelques branches ont cependant dépassé ce stade et ont coordonné ou centralisé leur recherche, par exemple les ciments, les fabricants de peintures, les textiles partiellement.

Afin d'estimer si cet effort est suffisant dans l'avenir pour une industrie soumise à une concurrence toujours plus active, il faut écarter tout esprit de clocher et juger objectivement le niveau de nos produits par rapport à ceux de l'étranger. Or on doit reconnaître que le temps est passé où notre industrie jouissait effectivement d'une avance réelle, et si le slogan «qualité suisse» joue encore un rôle dans les discours de cantine, il ne correspond plus à la vérité. Les progrès que les pays voisins ont faits depuis la guerre en précision et en bienfacture sont impressionnants, et s'ils ne nous ont pas encore partout rattrapé ou dépassé, ils n'en sont pas loin. A cela s'ajoute une lourdeur et une inertie croissante de nos entreprises, due au manque de main-d'œuvre professionnelle et à l'emploi généralisé d'ouvriers non qualifiés. D'autre part, nous nous trouvons actuellement dans la situation économiquement absurde de devoir importer non seulement la matière première, mais encore la main-d'œuvre pour réexporter le produit fini. On peut donc s'attendre, lors d'un recul de la conjoncture, à de grosses difficultés pour maintenir notre position sur le marché mondial. Comme sur les prix nous sommes battus d'avance, notre seule chance réside en une concentration sur les produits spéciaux de très haute qualité. Je peux paraître pessimiste dans mon jugement sur l'avenir de notre industrie. Cela est dû à ce que professionnellement je dois suivre de près la situation à l'étranger, et l'ampleur de la tâche dont la recherche industrielle va devoir se charger est impressionnante. Je ne doute pas de la faculté de redressement de notre industrie; elle en a déjà maintes fois fait la preuve. Mais plus cet effort sera tardif et plus il sera pénible. Il serait bien préférable de se mettre à l'œuvre assez tôt, en se consacrant dès maintenant à une intensification de la recherche. Il ne suffit cependant pas d'augmenter les sommes mises à disposition du laboratoire. Comme nous manquons aussi de chercheurs, il faudra améliorer le rendement de la recherche et mieux utiliser au profit des sciences appliquées le potentiel de nos universités.

Je suis conscient de heurter ici une vieille tradition qui veut que l'université se voue uniquement à la recherche fondamentale, considérant l'application de la science à la technique comme une œuvre mineure.

Mais il me semble que de nos jours la différence entre ces deux genres de recherche n'est plus aussi marquée. Tous deux utilisent pratiquement les mêmes méthodes et les mêmes instruments et requièrent des chercheurs les mêmes qualités d'exactitude,

de patience et d'imagination. De plus, et on l'a déjà souvent remarqué, le laps de temps qui s'écoule entre la découverte d'un phénomène nouveau et son application pratique se réduit toujours plus. S'il se comptait par décennies au début du siècle, ce sont actuellement peu d'années qui séparent ces deux stades, le chercheur industriel doit donc suivre de près son collègue de l'université. Déjà l'industrie pratique la recherche fondamentale dans une mesure encore modeste, mais qui ira en augmentant. Un autre facteur qui parle en faveur d'une meilleure collaboration entre université et industrie est la diversité des domaines que cette dernière est appelée à explorer. Si je prends comme exemple le moteur diesel, les problèmes qui se posent ont trait à la combustion, l'élasticité, la dynamique des gaz et des liquides, le frottement, la corrosion, la métallurgie, la chimie des hydrocarbures, etc., questions dont l'aspect fondamental pourrait et devrait être étudié davantage à l'université. Un autre inconvénient de ce manque de contact se manifeste dans la difficulté qu'éprouve l'industrie à trouver les spécialistes dont elle a besoin. Il est par exemple impossible de trouver un spectroscopiste ou un métallurgiste de formation suisse, tandis qu'il y a surproduction de physiciens nucléaires. Il y a toutefois une différence importante et qui subsistera toujours entre les chercheurs universitaires et industriels; pour ces derniers, il sera souvent plus important d'arriver rapidement à un résultat même imparfait, tandis qu'il est dans la nature de l'université d'aller au fond des choses sans se fixer de délai.

On peut résumer ce qui précède dans les quelques constatations suivantes:

1. La recherche industrielle en Suisse, bien qu'elle soit déjà d'un niveau appréciable, est insuffisante et l'est encore bien davantage si l'on considère le développement futur de l'industrie.
2. Cette recherche a un caractère trop empirique et pas assez scientifique.
3. Si le rendement de chaque laboratoire individuel est bon, dans l'ensemble du pays il est insuffisant à cause de la *dispersion des efforts* et du *manque de contact* aussi bien entre les laboratoires industriels qu'avec les établissements universitaires.
4. Les travaux effectués dans l'industrie et dans les hautes écoles ont tendance à se rapprocher aussi bien dans leur conception générale que dans leur exécution.

Avant de voir dans quelle voie un développement — nécessaire — de la recherche appliquée pourrait s'engager, il est utile de jeter un coup d'œil sur la situation dans les pays voisins. Nous constaterons que dans la plupart d'entre eux il existe des *organes de coordination gouvernementaux, privés ou mixtes.*

En Grande-Bretagne, le « Department of Scientific and Industrial Research (DSIR) » date de 1916. Il entretient un certain nombre de laboratoires d'Etat, tels que le « National Physical Laboratory », le « National Engineering Laboratory », la « Hydraulic Research Station », etc. Il subventionne les associations de recherche coopératives telles que la « British Cast Iron Research Association », la « Pametrada

(Parsons and Marine Engineering Turbine Research and Development Association)» et d'autres encore. En outre, il accorde des bourses d'études et des subventions aux laboratoires universitaires.

En Hollande, le « TNO (Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) » est un groupement mixte créé en 1935 pour favoriser le développement technique. Il possède ses propres laboratoires et fait également de la recherche sous contrat. Il est intéressant de constater que bien qu'il ait été conçu pour aider la petite industrie, un géant tel que Philips y participe activement.

En Belgique l'« IRSIA (Institut de recherche scientifique pour l'industrie et l'agriculture) » est une organisation semblable, l'Etat supportant en principe la moitié des charges financières.

En Allemagne, la « Deutsche Forschungsgemeinschaft » correspond plutôt à notre Fonds national, avec toutefois une participation de l'économie privée (Stifterverband).

En France enfin, les centres de recherche professionnels — dont les plus connus sont l'« IRSID (Institut de recherche de la sidérurgie) » et le « CERCHAR (Centre de recherche du charbonnage) » se sont bien développés, sur une base privée. Une association — privée également — l'« Association nationale de la recherche technique (ANRT) », groupe tous les industriels intéressés à la recherche et organise des échanges d'information et des journées d'étude. Une loi récente va obliger les entreprises à consacrer 1 % de leur chiffre d'affaires à la recherche. Une institution intéressante pour les petites firmes est le prêt remboursable accordé par le Ministère de l'industrie. Quand une entreprise se propose un objectif d'intérêt réel, dont elle fournit l'idée de base, le gouvernement peut lui accorder un prêt remboursable en cas de succès. Il prend en quelque sorte le risque à sa charge.

Pour la Suisse, il me semble qu'une organisation du type ANRT serait un bon point de départ pour créer le contact entre les chercheurs industriels. Elle devrait être suivie par la création de centres de recherche coopérative par les associations professionnelles pour aider les petites entreprises. Je pense en effet que l'industriel acceptera plus volontiers de leur confier ses recherches plutôt qu'à un laboratoire indépendant tel que Battelle dont le rôle cependant ne doit pas être sous-estimé. En outre une action devrait être entreprise pour améliorer la compréhension entre les établissements industriels et universitaires, ces derniers ayant trop souvent la tendance à considérer ce qui se fait en dehors d'eux comme de la science de niveau inférieur et les premiers à dénier tout sens pratique à leurs collègues des hautes écoles. Il est nécessaire de modifier cette incompréhension réciproque si l'on veut créer un esprit de collaboration efficace, qui seul permettra d'utiliser au mieux des intérêts de la nation un potentiel scientifique important.

Pour terminer, je ne saurais mieux faire que de citer un passage d'un article de notre délégué aux possibilités de travail, le Dr Hummler [1], sur « Formes nouvelles de collaboration économique dans une économie en expansion »:

---

[1] F. HUMMLER: « Neue Formen der wirtschaftlichen Zusammenarbeit in einer expansiven Wirtschaft », Jahrbuch *Die Schweiz,* 1962, Jahrbuch-Verlag Neue Helvetische Gesellschaft, Berne.

«Si nous voulons atteindre un équilibre dans une économie mondiale et une économie suisse en expansion, il faudra nous tenir à la règle suivante : offrir un travail soigné sur des produits intéressants, demandant beaucoup de recherche scientifique et de capital. Cela ne sera possible que si nous adoptons les nouvelles conceptions de collaboration dans la recherche, la production et le financement, telles qu'elles s'imposent aujourd'hui. De nombreuses possibilités de travail en commun s'offrent à l'économie privée, au chercheur individuel, aux instituts universitaires, aux instances gouvernementales et aux instituts financiers. Il suffit de vouloir les saisir. »