Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **89 (1963)**

Heft 19

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Nous nous contenterons de calculer, pour l'unité de temps, l'énergie E_r réfléchie, dans la première partie de la barre, par la discontinuité O, et l'énergie E_t transmise, dans la troisième partie, par la discontinuité O', en prenant l'énergie de l'onde incidente arrivant en O comme unité. Les deux grandeurs E_r et E_t sont ici respectivement égales aux carrés des amplitudes des ondes (de vitesse) correspondantes, c'est-à-dire égales aux carrés des modules des coefficients complexes R_1 et A_3, et ont pour valeurs :

$$\left.\begin{aligned} E_r &= |R_1|^2 = \frac{(1-K^2)^2 \sin^2(f_2 l)}{4K^2 + (1-K^2)^2 \sin^2(f_2 l)}, \\ E_t &= |A_3|^2 = \frac{4K^2}{4K^2 + (1-K^2)^2 \sin^2(f_2 l)}. \end{aligned}\right\} \quad (36)$$

On peut vérifier que l'on a bien $E_r + E_t = 1$ (énergie incidente par unité de temps), comme l'exige le principe de conservation de l'énergie. Il est également intéressant de constater que $E_r = 0$, si $f_2 l = k\pi$ (k étant un nombre entier positif), c'est-à-dire — puisque $f_2/(2\pi) = 1/\lambda_2$ — si $l = k(\lambda_2/2)$. Pour de telles valeurs de l, on a $E_t = 1$. *Tout se passe donc — en ce qui concerne la réflexion et la transmission de l'énergie — comme si les deux discontinuités n'existaient pas.* L'énergie réfléchie est aussi nulle, et l'énergie transmise égale à l'unité, lorsque $K = 1$, ce qui est évident, car dans ce cas *il n'y a effectivement pas de discontinuité.* Remarquons encore que pour $l = k(\lambda_2/2) + \lambda_2/4$, on a $f_2 l = k\pi + \pi/2$, $\sin^2(f_2 l) = 1$, et E_r, E_t passent par les valeurs extrêmes :

$$(E_r)_{\max} = \left(\frac{1-K^2}{1+K^2}\right)^2, \qquad (E_t)_{\min} = \frac{4K^2}{(1+K^2)^2}. \quad (37)$$

En comparant ces valeurs à celles données par les formules (25) du § 3, on constate que si $l = k(\lambda_2/2) + \lambda_2/4$, *tout se passe, en ce qui concerne la réflexion et la transmission de l'énergie, comme si la section de la barre n'avait qu'une seule discontinuité, mais où le rapport K aurait la valeur K^2.*

Relevons pour terminer que les principales formules obtenues, à savoir (33), (34) et (36), ne sont pas seulement applicables au cas particulier défini par la figure 7 et les relations (29), *mais qu'elles le sont aussi toutes les fois que la constante ψ, définie par (18), est égale à 1 pour les deux discontinuités,* c'est-à-dire lorsque :

$$\begin{aligned} \psi &= \sqrt[2]{\rho_2 S_2 E_2 I_2 / (\rho_1 S_1 E_1 I_1)} = \\ &= \sqrt[2]{\rho_2 S_2 E_2 I_2 / (\rho_3 S_3 E_3 I_3)} = 1. \end{aligned} \quad (38)$$

Zurich, le 31 janvier 1963.

0.61.3 (494)

ACTUALITÉ INDUSTRIELLE (25)

Journées 1963 du Mont-Pèlerin

Aspects scientifiques et économiques de la recherche

Organisées conjointement, les 4 et 5 mai, par :

— la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes de Lausanne ;
— le Groupe des ingénieurs de l'industrie de la SIA, section genevoise, Genève ;
— la Société d'études économiques et sociales, Lausanne ;
— le Cercle d'études économiques et sociales du Haut-Léman, Vevey,

ces Journées 1963 du Mont-Pèlerin ont connu un très beau succès, puisque plus de 80 personnes y participèrent.

Rappelons que les Journées du Mont-Pèlerin ont été créées en 1959 par le Groupe des ingénieurs de l'industrie de la SIA, section genevoise, et qu'elles ont eu lieu ensuite chaque année, répondant à un réel besoin et traitant successivement les thèmes suivants :

1959 : L'ingénieur suisse et l'Europe.
1960 : L'Automatique et l'homme.
1961 : L'interdépendance de l'économie et de la technique.
1962 : L'ingénieur et l'économiste dans l'entreprise, leur formation et leur collaboration.

Les Journées 1964 auront lieu les 25 et 26 avril et traiteront du planning dans l'entreprise.

Nous donnons un compte rendu de ces journées, en rappelant que le texte intégral des conférences et des interventions sera publié dans la *Revue économique et sociale*, qui présentera, à cet effet, un numéro spécial, comme ce fut le cas ces deux dernières années.

Introduction de M. Eric Choisy, Dr h. c., ingénieur, président de Grande-Dixence S.A., Lausanne.

M. Choisy montre que « Capital et Travail » ne suffisent plus à expliquer la croissance économique que connaît actuellement notre société ; d'autres facteurs interviennent, dont notamment la recherche, qui conditionne le même progrès.

Notre industrie, clef de voûte de notre économie (machines et chimie), ne pourrait se maintenir sans la recherche. On constate, cependant, un certain ralentissement dû à ce qu'on pourrait appeler la fin de la « période artisanale de la recherche scientifique ».

Il est actuellement indispensable pour la recherche de disposer de moyens financiers importants, d'où intervention nécessaire de l'État, ce qui implique quelques dangers (application militaire, aspects spectaculaires au détriment de branches plus discrètes, par exemple la biologie).

Les crédits consacrés à la recherche doivent être attribués non par des politiciens mais par des savants.

Malgré ces précautions, il existe des « privilégiés » ; par exemple, on dispose de crédits considérables pour les recherches sur la matière mais de fort modestes crédits pour le développement des villes et pour les études sur l'alimentation.

En passant, on peut signaler que ces études sur l'alimentation — qui devraient porter sur la production, les moyens de conservation et la protection des aliments — occupent actuellement en Suisse environ 500 chercheurs.

Dans la recherche fondamentale, la liberté de recherche apparaît comme une condition nécessaire. Par contre, on peut envisager une certaine orientation ou coordination dans la recherche appliquée.

Il y a lieu également de remarquer que certaines recherches, qui présentent un intérêt général, méritent amplement d'être développées sur le plan international ; comme par exemple les recherches sur la corrosion des coques de navires, la pollution de l'atmosphère, la documentation.

L'un des caractères de la recherche actuelle est la polyvalence, dans le sens qu'un résultat obtenu dans un domaine

particulier peut se révéler fort utile dans d'autres domaines. Il en va ainsi par exemple des recherches spatiales (meilleures connaissances de la terre, météorologie, communications), recherches marines (vitesse de renouvellement des eaux profondes, dérive des continents).

En fait, l'éventail des sciences devient de plus en plus ouvert et il faut chercher à établir des ponts entre les différentes branches. Si la recherche porte sur un très grand nombre de domaines, il y a par contre peu d'études sur le chercheur lui-même. Mais le caractère fondamental du chercheur réside dans la passion (selon un mot de Pascal, passion est synonyme d'amour et d'ambition).

Ajoutons que Pascal était un chercheur occasionnel, parce que non passionné. Le chercheur d'aujourd'hui est un homme passionné non seulement par l'objet même de ses recherches mais également par ce que lui inculquent les écoles, à savoir le bien-être de l'humanité.

Le présent et l'avenir de la recherche en Suisse, par M. A. de Muralt, président du Fonds national de la recherche scientifique, Berne.

M. de Muralt décrit la situation présente de la recherche en Suisse et se base sur un rapport rédigé par un étranger, en l'occurrence l'Attaché scientifique de l'Ambassade des Etats-Unis à Berne. Ce rapport montre que la Suisse a consacré en 1962 environ 200 millions de francs à la recherche et au développement.

Il est intéressant de connaître comment se décompose ce chiffre :

Fonds national de la recherche scientifique	17	millions
Recherche militaire	22	»
Ecole polytechnique fédérale	28	»
Développement de l'agriculture	44	»
Energie atomique	44	»
Recherche du climat (Station centrale suisse de météorologie, Jungfraujoch, Weissfluhjoch sur Davos, Locarno)	7	»
Forêts et bois	1,6	»
Santé	8	»
Recherches industrielles	7,8	»
Participation au CERN	3,8	»
Universités	18	»

Ainsi, la Suisse a consacré, en 1962, 35 fr. par habitant, alors que pour la même période les Etats-Unis y ont consacré 200 fr., soit un facteur 6 entre ces deux chiffres.

Rapportés au produit national brut, ces chiffres deviennent 1,7 % pour la Suisse et 6,5 % pour les Etats-Unis, donc environ un facteur 4. Rapportés aux budgets des gouvernements, ces chiffres deviennent respectivement 2,8 % et 8,6 %, soit un facteur 3.

L'Ambassade des USA, au vu de ces chiffres, a conclu : on dépense trop d'argent pour la recherche aux USA ; trop d'argent, par rapport aux résultats ; il y aurait ainsi un certain gaspillage par rapport à l'Europe.

Le conférencier passe en revue ce qui se fait en Suisse en matière de recherches, et signale par exemple que, dans le secteur de la chimie, la Suisse est le seul petit pays à être représenté au sein de l'Union internationale des chimistes.

M. de Muralt montre ensuite que ce n'est pas tant l'argent qui manque, en Suisse, pour développer la recherche, mais bien les locaux, les laboratoires, et surtout les jeunes chercheurs. Un effort est à fournir dans notre pays pour offrir aux jeunes chercheurs une position sociale intéressante, sans toutefois en faire des fonctionnaires, car il importe de maintenir l'esprit d'aventure qui est à la base de la recherche.

Si les grandes entreprises font beaucoup, en Suisse, dans le domaine de la recherche, il n'en va malheureusement pas de même des petites et moyennes entreprises, pour lesquelles M. de Muralt tient des propos sévères ; la haute conjoncture dont nous souffrons (!) depuis si longtemps tue le pionnier sans lequel l'avenir paraît incertain.

Que fait-on en Suisse pour les jeunes qui ont du talent ? Comment les encourage-t-on ? On met beaucoup en œuvre pour secourir les retardés, les handicapés de toutes sortes, mais on aurait tendance à gaspiller nos talents. On a constaté qu'il suffisait de placer un gymnase dans des régions isolées pour attirer des talents qui ne se seraient sinon pas manifestés. Chaque jeune qui est doué devrait poursuivre des études universitaires.

Le conférencier aborde ensuite le problème de nos universités ; les cantons font certes des efforts méritoires, mais les exigences d'aujourd'hui dépassent leurs possibilités. Il faudrait renoncer aux « milices scientifiques cantonales », comme on a dû une fois remplacer les milices cantonales par une armée fédérale. Dès qu'on parle de planification en matière de recherche, le problème de la liberté dans la recherche rebondit. Selon M. de Muralt, il importe d'encourager les groupements intercantonaux, et ne pas craindre, dans certains cas, une sorte de « concurrence scientifique » ; il ne faut pas planifier les *idées* de recherche mais bien coordonner les *moyens* de recherche. Il faut également savoir limiter nos ambitions en adaptant les champs de recherche à nos possibilités, en axant la recherche sur ce dont nous disposons.

L'organisation de la recherche industrielle aux USA, par V. Hochstrasser, délégué du Conseil fédéral aux questions d'énergie atomique.

Pour le conférencier, la recherche industrielle est toute recherche effectuée par l'industrie elle-même ou dans d'autres laboratoires pour le compte de l'industrie, qu'il s'agisse de recherches appliquées ou de développements de nouveaux produits ou de nouvelles méthodes.

Les *agents de la recherche industrielle* sont les laboratoires de recherche en rapport avec l'exploitation, les laboratoires de recherche commerciaux (qui vendent les résultats de leurs travaux pour réaliser un profit), les laboratoires de recherche privés, non commerciaux (fondations privées, comme le « Battelle Memorial Institute », ou organisations coopératives), les laboratoires de recherche des universités et les laboratoires d'Etat.

Aux USA, on a dénombré, en 1958, environ un million d'hommes de science et d'ingénieurs, dont on estime que le tiers étaient occupés à des travaux de recherche et de développement. Sur ce tiers, 12 % étaient employés par l'industrie, 2 % par les entreprises de recherches non commerciales, 14 % par les universités et 12 % par le gouvernement.

La proportion des spécialistes occupés aux travaux de recherche varie d'une branche à l'autre : 60 % dans l'industrie aéronautique, 50 % dans les fabriques d'instruments scientifiques, d'appareils électriques et de caoutchouc, 15 % seulement dans l'industrie des métaux.

Comme bien d'autres pays industrialisés, les USA éprouvent des difficultés de recrutement des spécialistes, mais les milieux compétents font remarquer que cette pénurie serait fortement atténuée si ces personnes étaient utilisées d'une manière adéquate. Il semblerait que les laboratoires de recherches américains manquent surtout de personnel auxiliaire qualifié, si bien que le chercheur perd souvent beaucoup de temps dans l'accomplissement de tâches simples et improductives.

Quant aux *charges financières* de la recherche, elles atteignent actuellement 16 milliards de dollars par an, les deux tiers de ces fonds étant fournis directement ou indirectement par le gouvernement. Il faut aussi rappeler que maintes recherches faites à des fins militaires peuvent trouver d'heureuses applications dans le domaine civil. Ces charges représentent, en moyenne, 3,8 % du chiffre d'affaires global. En 1958, il a été dépensé en moyenne 33 300 dollars par spécialiste.

Après avoir traité du *rôle de la recherche fondamentale*, M. Hochstrasser évoque le problème de la recherche dans les petites et moyennes exploitations. Ces entreprises participent aux travaux de recherche dans une mesure beaucoup plus faible que les grandes entreprises, leurs prestations financières dans ce domaine ne représentant en effet que 8 % de l'ensemble des dépenses de l'industrie privée. Cette situation est inquiétante car, vu l'importance croissante de la recherche, les petites entreprises sont menacées dans leur existence même si elles ne peuvent participer dans une plus large mesure aux progrès de la science et de la technique. Le Gouvernement américain a élaboré un programme considérable, dont le but est d'encourager l'utilisation par les entreprises petites et moyennes des sources de recherches étrangères à l'exploitation, comme les laboratoires des universités ou des fondations. Un organisme a été créé, la « Small Business Administration », dont la tâche est de conseiller les personnes intéressées dans le domaine de la recherche. Une tâche très importante de ce programme s'inscrit également au compte du « Small Business Act » de 1958 ; cette loi prévoit le soutien financier des petites entreprises (jusqu'à 500 employés environ), en accordant des prêts pour l'acquisition d'installations de recherche ; ces

prêts sont consentis pour une période de cinq ans au taux de 5 ½ %, le montant total du prêt étant limité à 350 000 dollars par entreprise. Ces avances de fonds peuvent être faites également à des laboratoires de recherches dépendant de plusieurs entreprises ; dans ce cas, le prêt maximum est de 250 000 dollars par entreprise, le Gouvernement américain espérant ainsi amener les petites exploitations à établir entre elles une certaine collaboration dans le domaine de la recherche. Bien que ces mesures gouvernementales soient assez récentes, quelques succès ont déjà été enregistrés : ici et là, des entreprises se sont groupées — dans la plupart des cas par région — pour accroître leur potentiel de recherche. De même, la collaboration avec les universités, qui était autrefois peu réjouissante, s'est améliorée.

Quelques réflexions sur la recherche industrielle en Europe, par H. Thiemann, directeur général, Institut Battelle, Genève.

M. Thiemann, dans son intervention, passe en revue un certain nombre de principes et fait part de quelques réflexions. Nécessité de la recherche industrielle, dont le but n'est pas seulement d'améliorer les produits existants mais surtout de faire un pas en avant. L'industrie doit s'appuyer également sur la recherche fondamentale et même, dans certains cas, faire elle-même de la recherche fondamentale.

Il n'y a d'ailleurs pas de frontière nette entre recherche fondamentale et recherche industrielle. De plus, pour créer aujourd'hui du nouveau, il ne suffit plus de faire preuve d'ingéniosité : il faut souvent un effort de base, systématique. Des domaines nouveaux se sont ouverts, comme par exemple l'énergie nucléaire, les véhicules spatiaux, mis en vedette parfois par les gouvernements pour des questions de prestige ou même de survie. Ceci implique aussi des moyens de recherche nouveaux, la recherche ayant en quelque sorte passé de la phase artisanale à l'effort collectif. La recherche peut ainsi devenir un instrument de l'Etat (par exemple, aux USA, en 1962, 15 milliards de dollars ont été consacrés à la recherche, dont 11 milliards par l'Etat). Cet effort va même plus loin encore, puisque, dans certains cas, il y a déjà dépassement de la phase nationale par des institutions internationales ! On peut même dire que le développement de la recherche sur le plan international devient l'un des plus grands problèmes de notre époque.

Il faudrait « lutter contre les dimensions » (voir L. Armand, dans son « Plaidoyer pour l'avenir »), dans ce sens qu'il faut adapter les buts que l'on se propose aux moyens dont on dispose et savoir aussi se limiter aux domaines pour lesquels on est bien placé. Il faut aussi lutter contre la dispersion des efforts et insister sur la continuité dans l'effort.

Par ailleurs, la recherche industrielle est souvent mal comprise, on la prend souvent comme complément de l'entreprise. Il y a même parfois une certaine méfiance de la direction vis-à-vis du service de recherche. Si le chef d'entreprise n'a pas le temps de se préoccuper des problèmes de recherche, il devrait avoir le courage de déléguer une partie de ses pouvoirs à un conseiller scientifique (par exemple, poste de vice-président, auquel M. Hochstrasser avait fait allusion). Ne pas croire non plus que la fabrication sous licence de produits mis au point par d'autres puisse dispenser de la recherche, car elle ne saurait jamais garantir l'indépendance.

Enfin, la recherche demande un certain état d'esprit : il ne s'agit pas seulement de moyens financiers et d'un certain nombre de personnes, mais bien aussi d'un climat de travail où l'on n'est jamais trop pressé d'obtenir des résultats directement utilisables.

Quant à comparer, dans le domaine de la recherche, Europe et Etats-Unis, voilà qui est difficile. En principe, pour arriver aux mêmes résultats, il faut à peu près les mêmes moyens. Mais nous disposons, en Europe, d'un potentiel intellectuel et surtout d'une tradition scientifique.

En conclusion, M. Thiemann remarque qu'il est essentiel de trouver une bonne conception de recherche et que la recherche industrielle, qui est vitale pour le développement économique de notre pays, devrait être menée sainement.

La recherche industrielle en Suisse et son avenir, par P. de Haller, directeur, Sulzer frères S.A., Winterthour.

Le conférencier, chercheur lui-même, tient à présenter le point de vue du chercheur, et passe d'abord en revue les différents buts de la recherche industrielle, base du progrès technique : améliorer la qualité du produit, développer de nouveaux matériaux ou procédés de fabrication pour des marchés existants ou à créer, rechercher des applications nouvelles, trouver des possibilités d'économie, analyser les causes d'avarie, développer les méthodes de contrôle.

Au premier stade, il faut distinguer entre empirisme et science ; aujourd'hui, l'empirisme n'est plus suffisant pour assurer le progrès d'une entreprise moderne, et il convient de faire de la vraie recherche industrielle, qui procède de la science fondamentale et de l'empirisme.

En Suisse, on devrait consacrer à la recherche industrielle 3 à 4 % du chiffre d'affaires. Mais les laboratoires travaillent plus ou moins en vase clos (en fermant la porte du laboratoire, on empêche davantage les idées d'y entrer que d'en sortir), ce qui a pour conséquence une dispersion des efforts. De plus, il ne faudrait pas s'exagérer notre avance technique ; cette dernière ne correspond plus à la réalité ; la qualité suisse n'est pas nécessairement un critère, car nous importons non seulement des matières premières, mais également de la main-d'œuvre.

On manque de chercheurs, et on devrait s'appuyer davantage sur nos universités, en remarquant que la formation du chercheur est pratiquement la même, qu'il s'agisse de recherche fondamentale ou de recherche industrielle.

M. de Haller énumère les quatre points suivants valables pour la Suisse :

1. La recherche industrielle est insuffisante.
2. Elle présente un caractère encore trop empirique.
3. Le rendement de chaque laboratoire individuel est bon, mais est mauvais dans l'ensemble à cause de la dispersion.
4. Une meilleure collaboration entre recherche fondamentale et recherche industrielle (université - industrie) ainsi qu'une meilleure coordination sont souhaitables.

On trouve de nombreux exemples à l'étranger, notamment en Grande-Bretagne, en Hollande, en France, en Belgique et en Allemagne (par exemple : obligation pour l'industriel de consacrer au moins 1 % de son chiffre d'affaires à la recherche ; prêts remboursables pour la recherche en fonction du succès obtenu).

En Suisse, un bon point de départ serait une sorte d'*association nationale pour la recherche*, puis des centres de recherche organisés par les associations professionnelles ; il faudrait également modifier l'esprit actuel des universitaires, qui considèrent la recherche industrielle comme une activité mineure.

M. de Haller ne se cache pas d'un certain pessimisme quant à notre avenir ; un gros effort est à faire, et il ne devrait pas venir trop tard. C'est maintenant précisément qu'il faudrait faire preuve de sagesse et ne pas se contenter d'être intelligent : l'homme intelligent se tire brillamment d'affaire dans une situation où l'homme sage ne se serait jamais mis.

Financement, planning et évaluation de la recherche appliquée, par L. Du Pasquier, administrateur-délégué de Tarex S. A., Genève.

Le conférencier tient à placer le problème de la recherche dans le cadre de l'entreprise moyenne, en remarquant d'emblée qu'il faut fixer à la recherche des objectifs précis sur des considérations d'ordre pratique, et que la recherche fait partie de la gestion de l'entreprise.

Trois catégories de recherche entrent en ligne de compte :

La recherche immédiate, pratique, qui mobilise directement le personnel de laboratoire : contrôle des produits, recherche des causes d'avarie, qui peut donner d'ailleurs le départ à une recherche d'un nouveau matériau par exemple, etc. Ici, le budget est facile à établir, puisqu'il est pratiquement déterminé par l'effectif du personnel affecté à la recherche et par l'ampleur de l'équipement mis à sa disposition.

La recherche prospective rapprochée, qui mobilise essentiellement les bureaux de construction, s'appuie sur les résultats de la recherche immédiate, tient compte des besoins de la clientèle (prospection commerciale) et observe les critères suivants :

1) Le nouveau modèle devra utiliser le plus grand nombre de parties propres à l'ancien modèle et devra pouvoir être fabriqué à partir du parc de machines existant.

Le bureau de constructions collabore étroitement avec celui des méthodes.

2) Le budget doit être compatible avec les moyens de l'entreprise, d'où :
   — nécessité d'établir un programme de recherche dans le temps (fixer des échéances) : planning de recherche ;
   — suppression de la « perfectionnite » (se fixer sur une solution) ; les objectifs étant fixés, il faut savoir, lorsqu'ils sont atteints, accepter de renoncer à les perfectionner encore.

3) Tenir compte des vœux et besoins de la clientèle. C'est donc le service commercial qui devrait définir les objectifs ; il faut ensuite coordonner les besoins et les moyens. Les objectifs de la recherche industrielle ne sont donc pas que techniques, mais également d'ordre économique.

La recherche prospective lointaine, qui n'a pas pour but d'améliorer les produits en cours, mais qui tient compte de l'évolution des besoins et des méthodes, et observe les tendances lointaines. Elle est en quelque sorte à l'entreprise ce qu'est la recherche fondamentale à la recherche industrielle. Elle mobilise les cadres supérieurs de l'entreprise, qui doivent veiller aux bouleversements que peuvent apporter des techniques nouvelles. Pour choisir les objectifs, trois points de vue fondamentaux doivent être pris en considération :

— Chercher à conserver le marché traditionnel, au risque de devoir changer l'équipement et les méthodes.
— Chercher à conserver l'équipement et les méthodes et s'adresser à un nouveau marché.
— Conserver les mêmes installations et les mêmes marchés, mais en utilisant des techniques nouvelles.

Ici, le budget est difficile à évaluer, et on ne peut pas fixer d'échéances. Il faut essayer de trouver des collaborations extérieures à l'entreprise, de grouper des entreprises pour une meilleure économie des équipements et des hommes.

Les problèmes de la recherche ne sont pas les mêmes pour les entreprises moyennes, qui forment la grande majorité de nos entreprises ; la recherche y est moins « pure ». Cette préoccupation doit être partout dans l'entreprise. Quant aux moyens, on peut faire confiance aux petites équipes de chercheurs, qui gardent les aspects concrets des choses et demeurent en contact étroit avec les possibilités réelles de l'entreprise. Ces deux premiers types de recherche (recherche immédiate et recherche prospective rapprochée) doivent être incorporés dans le budget normal de l'entreprise. La recherche lointaine est plus aléatoire que les autres, et il en va de même de son budget ; son financement pourrait être assuré par des prélèvements sur les bénéfices, au même titre que le service du capital.

* * *

Au cours de leurs interventions, tant M. G.-P. Lavanchy, assistant de direction de Paillard S.A., que M. R. Wellinger, directeur du Centre électronique horloger de Neuchâtel, ont mis l'accent sur la nécessité de disposer d'une très bonne documentation et de procéder à des échanges d'informations. M. R. Wellinger a formulé notamment les vœux suivants, après avoir montré le paradoxe de la « collaboration » entre chercheurs (ceux qui veulent modifier) et fabricants (ceux qui veulent maintenir) et mis en évidence l'enchaînement logique : recherche fondamentale - recherche appliquée (développement) - construction - production :

a) trouver une solution satisfaisante au problème de la documentation et des publications (création, par exemple, d'un centre de documentation pour l'industrie horlogère) ;
b) assurer une meilleure transmission (ou transfusion) entre les différents chercheurs et utilisateurs. Insister sur une bonne *assimilation* des résultats offerts par la recherche ;
c) former une véritable communauté entre les chercheurs industriels et le reste du monde, même si au début la Suisse romande doit être ce reste du monde, et mieux mettre à contribution les instituts universitaires.

* * *

Après une discussion fort nourrie, M. P. Goetschin, professeur à l'Université de Lausanne, présente les conclusions à ces Journées avec tout le talent qu'on lui connaît et prend congé des participants, en leur fixant rendez-vous pour l'année prochaine, les 25 et 26 avril.

Le texte intégral des conférences et des interventions paraîtra dans la *Revue économique et sociale*.

BIBLIOGRAPHIE

Druckwasserschlösser von Wasserkraftanlagen, par *Alfred Stucky*, Dr h.c., professeur à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne. Traduit par Othmar J. Rescher, chargé de cours à l'EPUL. Berlin, Springer-Verlag, 1962. — Un volume 15×23 cm, VII + 181 pages, 93 figures. Prix : broché, 38 DM.

Il s'agit de la traduction allemande de l'édition originale française de l'ouvrage *Chambres d'équilibre* publié par le professeur A. Stucky en 1958 (Edit. « Sciences et Technique », Paul Feissly, Lausanne). Un spécialiste de la question, M. Jules Calame, avait dit alors dans les colonnes du *Bulletin technique* tout l'intérêt que présentait cet ouvrage et insisté sur ses mérites particuliers.

Sans analyser en détail les raisons du succès rencontré par ce volume auprès des ingénieurs hydrauliciens, succès qui a motivé sa traduction en langue allemande, nous relèverons deux points qui, entre autres, confèrent à l'ouvrage son originalité :

1. Pour la première fois peut-être d'une manière aussi tangible, il est démontré — à propos de l'étude du coup de bélier selon la méthode Bergeron-Schnyder — que « *coup de bélier* » et « *oscillation en masse* » *sont deux aspects d'un même phénomène* et que les méthodes de Bergeron-Schnyder et de Schocklitsch conduisent à des résultats concordants.

2. Les développements théoriques, comme les exemples numériques, représentent le fruit d'une longue expérience personnelle de l'auteur, fondée sur des réalisations concrètes et des essais qui lui ont permis d'en dégager les faits essentiels et d'en faire la synthèse. Aussi, le but visé est-il atteint par les voies les plus directes et les plus efficaces, élaguées de tous détails superflus.

Très vaste, le sujet est traité d'un point de vue général, de sorte que ce livre constitue un instrument de travail susceptible d'être utilisé pour résoudre les problèmes les plus variés. C'est ce que montre le dernier chapitre, où sont exposées en détail les quatre applications suivantes qui se rapportent à des réalisations récentes (précisons que la quatrième application est nouvelle par rapport à l'édition française de 1958) :

Chambre de réglage d'un réducteur de pression placé en tête d'une galerie d'amenée d'eau. — Chambre d'équilibre à épanouissements combinée avec un étranglement. — Calcul par différences finies des mouvements de l'eau dans un bassin de compensation intercalé entre deux usines. — Chambre à étranglement située à l'aval d'une usine, sur son canal de fuite.

Il intéressera les spécialistes de savoir que l'ouvrage comprend les chapitres suivants :

1. Raison d'être des chambres d'équilibre. — 2. Théorie du coup de bélier. — 3. Théorie générale des chambres d'équilibre de formes quelconques. — 4. Chambres d'équilibre à section constante. — 5. Influence du réglage des turbines sur les mouvements dans la chambre d'équilibre. — 6. Chambres à épanouissements et chambres déversantes. — 7. Chambres à étranglement et chambres différentielles. — 8. Applications spéciales.

Signalons pour terminer que l'édition allemande, comme l'édition française d'ailleurs, est présentée de manière impeccable, un soin tout particulier ayant été voué aux abaques, diagrammes et aux constructions graphiques, ce qui est de première importance pour l'utilisateur. E. S.

Schalen, Faltwerke, Rippenkuppeln und Hängedächer in Stahlbeton und Spannbeton, par *Joachim Born.* Editeur : Werner-Verlag, Düsseldorf, 1962. 1er tome : *Doppelt gekrümmte Schalen.* — Un volume 24×17 cm, 112 pages, 52 photos, 71 dessins.

L'auteur se propose, dans ce petit ouvrage, de montrer les possibilités actuelles de constructions monocoques en béton armé et béton précontraint.

Ce livre se présente sous la forme d'une réunion d'exemples de réalisations audacieuses : photographies et croquis accompagnés de renseignements sur le projeteur, le constructeur et les caractéristiques générales de la construction. Ce premier volume, d'une série de trois, traite des coques à double rayon de courbure.

Après avoir décrit différents types de coques, l'auteur présente dix exemples de surfaces de révolution très remarquables, tels les tours de réfrigération de Frimmersdorf et le réservoir hyperbolique en précontraint projeté par le professeur Torroja.

Le troisième chapitre est consacré aux formes particulières de coques de révolution, pour la plupart sphériques ; sont cités, entre autres, le marché d'Algésiras, et la couverture en triangle sphérique d'un auditoire du MIT (USA). Le dernier chapitre expose onze belles réalisations de coques à double rayon de courbure, dont l'Ecole supérieure de jeunes filles à Lausanne, la basilique de Lourdes et le marché couvert de Royan.

Ce livre permettra aux architectes et ingénieurs projeteurs de se faire une idée des progrès réalisés dans les voiles autoportants. L'entrepreneur sera intéressé par la description succincte et claire des techniques de construction, les photographies de coffrages et d'échafaudages.

Sommaire :

Allgemeines : Begriff der Schale. Die Schalentypen.

Rotationsschalen : Schottkuppel in Jena. Faultürme der Stadt Darmstadt. Kühltürme Kraftwerk Frimmersdorf. Elliptische Rotationsschale für ein Abwasserfilter. Wasserbehälter in Spannbeton. Französische Kühltürme. Wasserbehälter in Fedala.

Sonderformen von Rotationsschalen : Kapelle im Taunus. St.-Rochus-Kirche in Düsseldorf. Convention-Hall Matsuyama (Japan). Auditorium für das Massachusetts Institut of Technology. Markthalle in Algesiras.

Doppelt gekrümmte Schalen : Vorgespanntes Dach über dem Auditorium Maximum der Universität Hamburg. Studio Radio Kopenhagen. Kino Excelsior, Brugg. Aula der Höheren Töchterschule, Lausanne. Ausstellungshalle III der neuen Messe in Beograd. Werkhalle der Porsche-Diesel-Motoren GmbH. Unterirdische Basilika in Lourdes. Markthalle in Royan (Frankreich).

DIVERS

Echange d'étudiants Suisse-USA

Le Secrétariat d'échange d'étudiants qui existe entre la Suisse et les Etats-Unis d'Amérique depuis 1926 s'occupe des *programmes d'échange* suivants :

a) Séjours d'études d'une année à des universités américaines, pour « graduate students » (diplômés universitaires et étudiants avancés) ; délai d'inscription : 15 novembre 1963.

b) Séjours d'études d'une année à des universités et « Colleges » américains, pour « undergraduate students » (titulaires d'une maturité et jeunes étudiants universitaires ; âge maximum : 22 ans) ; délai d'inscription : 15 novembre 1963.

c) Programme spécial « Live-Learn-Serve in the USA », de préférence pour des maîtres de l'enseignement primaire ou secondaire. Age minimum : 20 ans ; durée : un ou deux semestres ; délai d'inscription : 1er octobre 1963.

d) « The Cleveland International Program for Youth Leaders and Social Workers ». Durée : quatre mois, de mi-avril à mi-août. Pour candidats de 23 à 40 ans. Délai d'inscription : 15 septembre 1963.

Le Secrétariat d'échange d'étudiants Suisse - USA (Ecole polytechnique fédérale, Leonhardstrasse 33, Zurich 6, tél. (051) 32 73 30, interne 21 24), fournit sur demande de plus amples informations.

Le 18 mai 1963, 49 anciens étudiants d'échange suisses se sont réunis à Zurich, en présence de l'attaché culturel près l'Ambassade des Etats-Unis d'Amérique à Berne, du secrétaire du Conseil de l'Ecole polytechnique fédérale, de représentants des Universités de Zurich et de Neuchâtel, et du consul général américain à Zurich, pour fonder une Association des anciens étudiants de l'échange Suisse-USA, *The Swiss-American Exchange Alumni Association.* Peuvent devenir membres de cette nouvelle association des Suisses et Suissesses qui ont étudié pendant une année académique au moins à une institution universitaire américaine. L'Association s'est fixé pour but de conseiller les futurs étudiants d'échange se rendant aux Etats-Unis, d'accueillir et d'encourager les étudiants d'échange américains et d'autres hôtes américains en Suisse, de réunir des ressources financières pour la création d'un fonds qui accordera des subsides aux candidats suisses et américains, et enfin de favoriser le contact entre les anciens étudiants d'échange suisses. Les affaires administratives de l'Association sont gérées par le Secrétariat de l'échange d'étudiants Suisse-USA (Leonhardstrasse 33, Zurich 6, tél. (051) 32 73 30), qui fournit des renseignements plus détaillés.

LES CONGRÈS

8me Exposition européenne de la machine-outil

Milan, 4-13 octobre 1963

Cette exposition est organisée par l'Union des constructeurs italiens de machines-outils, avec la participation de douze pays membres du Comité européen. Elle présentera toutes les classes de machines-outils pour le travail des métaux de l'industrie européenne, offrant ainsi un tableau complet de la capacité technique de l'industrie en Europe occidentale.

On peut demander de plus amples informations au Secrétariat de la Société suisse des constructeurs de machines, General-Wille-Strasse 4, Zurich.

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

Normes S.I.A. nº 144 « Conditions et mode de métré de la charpente métallique »

Un projet de revision de ces normes a été établi, qui sera soumis à l'assemblée des délégués de la SIA du 14 décembre 1963. Les membres de la Société peuvent demander ce projet au secrétariat général, Beethovenstrasse 1, Zurich 2, et présenter leurs remarques et suggestions jusqu'au *11 octobre.*

STS SCHWEIZER. TECHNISCHE STELLENVERMITTLUNG
SERVICE TECHNIQUE SUISSE DE PLACEMENT
SERVIZIO TECNICO SVIZZERO DI COLLOCAMENTO
SWISS TECHNICAL SERVICE OF EMPLOYMENT

ZURICH, Lutherstrasse 14 (près Stauffacherplatz)

Tél. (051) 23 54 26 — Télégr. STSINGENIEUR ZURICH

Emplois vacants

Section industrielle

201. *Trois techniciens mécaniciens,* ayant quelque pratique, un comme adjoint au chef d'exploitation d'un département de fabrication, un pour travaux de développements et d'automatisation de la fabrication et un pour le département des recherches. Fabrique de la branche métallurgique. Argovie.