Un tremplin vers la création d'emplois : recherche, développement, prospective en énergie électrique en Suisse romande

Autor(en): **Aguet, Michel / Gaille, François**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **89 (1998)**

Heft 9

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-902068

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

De favoriser la recherche et le développement ainsi que soutenir la création de nouvelles entreprises dans le domaine de l'électricité fait partie des objectifs principaux de la commission RDP-CREE qui regroupe les principales entreprises électriques et les industriels de la Suisse romande.

Un tremplin vers la création d'emplois

Recherche, développement, prospective en énergie électrique en Suisse romande

■ Michel Aguet et François Gaille

Au début de l'ère de l'électricité il y a environ un siècle, une symbiose parfaite existait entre les ingénieurs-inventeurs et les entreprises reliées au domaine de l'énergie électrique. En effet, les premiers constituaient l'essentiel des conseils d'administration des secondes. Dans une deuxième période s'étendant de l'entre-deux-guerres jusque dans les années 1980, une spécialisation s'est instaurée plaçant d'un côté les fabricants-fournisseurs de matériel électrique et de l'autre, les entreprises électriques-clientes. Le dialogue entre ces deux entités a, au fil du temps, pris de plus en plus un caractère réglementaire et juridique plutôt que technique. Tant que les problèmes auxquels les entreprises électriques devaient faire face étaient uniquement ceux de la croissance dans une économie de marché dynamique, ce système a bien fonctionné. En cette fin de deuxième millénaire, les problèmes techniques et de société deviennent de plus en plus complexes et il devient plus difficile pour une entreprise électrique ou une industrie isolée de résoudre seule ces problèmes. En effet, non seulement le marché devient de plus en plus compétitif et exigeant, mais encore les moyens nécessaires à la réalisation d'un projet deviennent plus importants en temps, en efforts et en investissements financiers.

Ainsi sont nées en fin des années 80, d'une part la commission Recherche, Développement et Prospective (RDP) issue de la Communauté Electricité Romande (CER), regroupant les six principales entreprises d'électricité (Electricité Neuchâteloise SA, Energie Ouest Suisse, Entreprises Electriques Fribourgeoises, Romande Energie SA, Services industriels de Genève et Service de l'électricité de la Ville de Lausanne), auxquelles se sont jointes les Forces Motrices Bernoises Energie SA et Energie Service Bienne, et d'autre part la Chambre Romande d'Energie Electrique (CREE) regroupant des industries (ABB Sécheron SA, Alcatel Cable Suisse SA, Brugg Cable International, GEC Alsthom T & D SA, Leclanché SA, Montena Components SA, Siemens Suisse SA et Sodeco SA).

Très rapidement ces deux organismes complémentaires ont œuvré en commun sous le label RDP-CREE. Sur le fond, les objectifs visés sont:

- le soutien à la recherche et au développement appliqués en Suisse romande dans le domaine de l'énergie électrique afin de garder une position technologique de pointe dans les entreprises électriques, les industries et les écoles,
- parallèlement, favoriser et dynamiser la formation professionnelle de jeunes ingénieurs dont les entreprises et industries auront besoin dans le futur,
- le soutien à la création de nouvelles PME ainsi que favoriser l'essor des entreprises existantes.

Adresses des auteurs
Michel Aguet, ing. dipl. EPF, ingénieur en chef du Service de l'électricité de la Ville de Lausanne, CP 836, 1000 Lausanne 9, et
François Gaille, Dr ès sciences en physique Electricité Romande, CP 534, 1001 Lausanne

Electricité Romande a réalisé une étude récente dont l'objectif était de cerner l'image des entreprises et de l'économie électriques auprès du grand public et des petites et moyennes entreprises (PME) de Suisse romande. Les recommandations découlant de ce sondage sont en parfaite adéquation avec les objectifs premiers de RDP-CREE, à savoir favoriser la capacité à l'innovation et dynamiser l'image des entreprises électriques.

Concrètement, différents moyens d'action ont été mis en œuvre pour atteindre ces buts:

- création et/ou soutien à des projets de recherche
- organisation de journées de la recherche
- workshop sur l'énergie électrique
- participation à des actions ponctuelles

Projets de recherche

Il s'agit de l'activité de fond la plus importante de RDP-CREE. Depuis sa naissance, 44 projets – dont le financement de l'économie électrique se chiffre à plus de 15 millions de francs – ont été créés ou soutenus financièrement ou en prestations propres par la commission. Un rapport annuel résume les activités reliées aux différents projets et en 1997, 17 travaux y sont présentés [1]. Fruit d'une idée individuelle ou collective, un projet de recherche peut être de nature fondamentale ou appliquée et de durée variable. Il est en général mené à bien dans le cadre des écoles d'ingénieurs EPF ou HES, ou d'une industrie et fait presque toujours l'objet d'une collaboration tripartite «école – entreprise électrique – industrie».

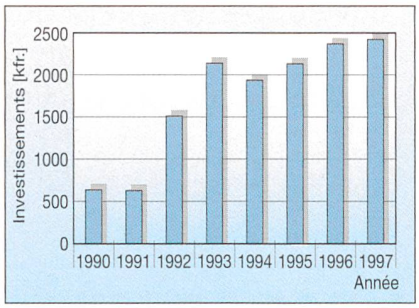

Figure 1 Engagement financier des entreprises électriques pour les projets R&D

Les fonds à disposition de la commission pour les projets sont de l'ordre de 250 000 francs/an et ne peuvent en aucun cas couvrir l'ensemble des coûts de tous les projets menés en parallèle. Par contre, le soutien moral, l'appui et l'octroi d'un subside RDP-CREE (de 10 000 à 30 000 fr./an et par projet) représentent souvent un tremplin crucial permettant d'accéder à une demande de subside plus important adressée à d'autres organismes ou commissions tels que le PSEL (fonds pour projets et études de l'économie électrique de l'Union des centrales suisses d'électricité), CTI (Commission pour la Technologie et Innovation), Ofen (Office fédéral de l'énergie), Eureka, fonds publics, etc., disposant de moyens financiers beaucoup plus importants.

La figure 1 montre l'évolution de l'engagement financier des entreprises électriques suisses pour des projets de recherche dans le domaine de l'énergie électrique. Malgré une conjoncture peu favorable durant cette période, un effort tout particulier a été consenti pour subventionner ces projets comme le témoigne l'augmentation constante des investissements.

La méthodologie de travail de la commission RDP-CREE est la suivante:

- identification des problèmes reliés à l'énergie électrique et définition des projets en collaboration avec des partenaires industriels
- recherche des mandataires (écoles EPF et HES, laboratoires, instituts ou industries) pour l'exécution du projet défini
- participation et aide à la recherche des financements nécessaires à la réalisation du projet auprès de fonds publics ou privés
- définition des tâches et suivi régulier de l'avancement du projet
- applications des résultats concrets aux entreprises électriques et aux industries

Les projets créés ou soutenus par la commission sont de nature et de portée diverses. Néanmoins, ils possèdent un dénominateur commun – l'énergie électrique – et peuvent être classés selon les quatre thèmes suivants:

- qualité de service, amélioration des prestations offertes à l'utilisateur et formation
- nouvelles applications de l'énergie électrique
- optimalisation de la gestion des réseaux et de l'énergie électrique
- nouvelles technologies dans le domaine de l'énergie électrique

Coûts des projets, financement et postes de travail

Le tableau I répertorie selon les quatre thèmes ci-dessus, les différents projets reliés à l'énergie électrique cofinancés par l'économie électrique et soutenus par RDP-CREE soit financièrement ou sous forme de prestations propres durant la période 1990 à ce jour. Comme le montre ce tableau, le coût total de l'ensemble des 44 projets se monte à environ 44 millions de francs et les 34,8% de ce montant – soit plus de 15 millions de francs – ont été financés par l'économie électrique.

Les figures 2 et 3 montrent respectivement, la répartition du nombre de projets selon leur type et le financement de ceux-ci par l'économie électrique.

La commission RDP-CREE

Electricité Romande (Ofel), signature de l'économie électrique de la Suisse francophone, est une association regroupant plus d'une centaine de membres. Elle représente les professionnels de l'énergie électrique, soit les entreprises électriques, les installateurs électriciens et les fournisseurs de matériel et son principal objectif est de coordonner la communication au sein de la branche.

Dès la fin des années 80, un ensemble d'ingénieurs appartenant tant aux entreprises électriques romandes qu'aux industries, a créé la commission Recherche, Développement, Prospective (RDP) issue de la Communauté Electricité Romande (CER) regroupant les principales entreprises électriques de Suisse romande, et la Chambre Romande d'Energie Electrique (CREE), regroupant des industriels. Très rapidement, ces deux organismes complémentaires ont travaillé en commun en ayant trois objectifs principaux:

- favoriser la recherche, le développement et la prospective à travers des projets concrétisables pour l'industrie romande,
- participer à la dynamisation de la formation professionnelle,
- soutenir la création des PME et favoriser l'essor des entreprises.

L'activité de la commission consiste à identifier les problèmes potentiels, à définir les projets R+D, à trouver les mandataires compétents et surtout les financements nécessaires auprès des fonds publics et privés. Depuis sa création, RDP-CREE a généré ou participé à 44 projets correspondant à un montant total de près de 44 millions de francs. Le cofinancement de ces projets par l'économie électrique se monte à plus de 15 millions de francs et a permis de créer et soutenir de nombreux postes de travail équivalents à environ 120 homme-années.

Comme il peut être constaté, la partie «nouvelles technologies» représente à elle seule environ la moitié des projets (20 sur un total de 44) et 53% du financement total (8,0 millions de francs sur 15,2).

Finalement, les postes de travail créés ou soutenus par l'ensemble de ces projets représentent l'équivalent de 330 homme-années, parmi lesquels 119 (voir fig. 4) ont été totalement subventionnés par l'économie électrique contribuant ainsi concrètement à la création d'emplois. Ces postes soutenus par l'économie électrique sont principalement répartis dans les écoles d'ingénieurs EPF et HES (assistants, jeunes chercheurs et collaborateurs scientifiques) et les industries.

Transformateur supraconducteur à haute température

Comme illustration de projet de recherche et de développement soutenu par la commission, mentionnons la réalisation du premier transformateur supraconducteur à haute température critique [2,3]. C'est en 1994 – à peine dix ans après la découverte de la supraconductivité à haute température – que l'entreprise ABB Sécheron SA, en collaboration avec d'autres partenaires, décidait de valoriser la découverte du tandem zurichois Müller et Bednorz. Le projet s'étendant de 1994 à 97 et d'un coût total de 4 750 000 francs, a été cofinancé à raison de 745 000 francs (16%) par l'économie électrique, le reste étant financé par les autres partenaires dont ABB, Ofen, EDF et l'EPFL. Concrètement, ce projet a abouti au développement d'un prototype installé en première mondiale dans le réseau des Services industriels de Genève (SIG). Mis en service au printemps 1997, ce transformateur a fourni au cours de l'année écoulée de précieux enseignements sur le potentiel de cette technologie.

Favoriser l'emploi et la création de PME

La retombée ultime visée lors d'un soutien financier à un projet de recherche appliquée peut être de deux formes différentes: la réalisation concrète d'un produit commercialisable favorisant l'essor économique et industriel de l'entreprise ou la création même d'une PME, c'est-à-dire générer de nouveaux emplois. A titre d'illustration, les exemples suivants peuvent être mentionnés. Les condensateurs de puissance électriques doivent être de plus en plus légers et performants. Un projet mené en collaboration avec l'université de Fribourg et ABB a permis à l'entreprise Montena Components SA de développer et produire avec succès de nouveaux condensateurs à haute densité énergétique. La commercialisation internationale de ces produits performants a participé à la sauvegarde et à l'essor économique de ce secteur industriel. Un autre exemple consiste en la conception et le développement d'un logiciel réalisé par le laboratoire d'électromécanique et de machines électriques de l'EPFL. Ce logiciel de simulation numérique à structure modulaire a abouti à un produit commercialisé (Simsen), dont plusieurs industries et écoles techniques en ont fait l'acquisition. Comme dernier exemple de «spin-off», mentionnons le projet de réseaux de neurones artificiels mené par le laboratoire de réseaux d'énergie électrique de l'EPFL en collaboration avec une industrie et des entreprises électriques. L'essence de ce projet a consisté à utiliser le concept de réseaux de neurones afin de déterminer la prévision de charge d'un réseau électrique. L'aboutissement de ce travail s'est concrétisé par la création d'une entreprise fournissant des prestations de service à travers Internet.

Type de projet	Nombre	Coût total [kF]	Part des électriciens [kF]	Nombre postes de travail [homme-années] total	électriciens
Qualité de service	12	3754	2243	27	20
Nouvelles applications	4	11315	1545	113	15
Optimalisation des réseaux	8	4190	3398	37	31
Nouvelles technologies	20	24419	8025	153	53
Total	44	43678	15211 (34,8%)	330	119 (36,1%)

Tableau I Résumé de l'ensemble des projets

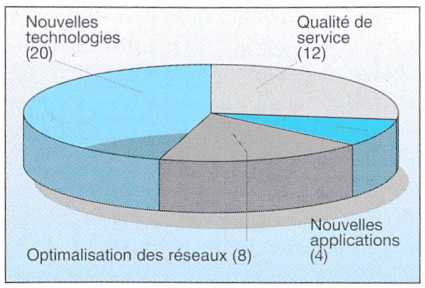

Figure 2 Répartition du nombre de projets selon leur type (total de 44)

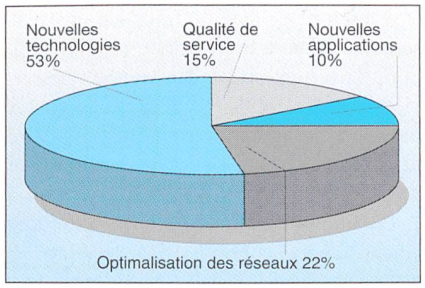

Figure 3 Répartition du financement par l'économie électrique des projets selon leur type (total de 15,2 mio. fr.)

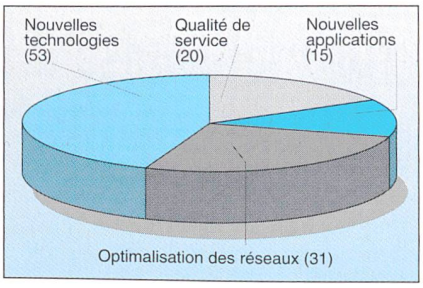

Figure 4 Répartition du nombre de postes de travail générés par les projets selon leur type (total de 119 homme-années)

Journées de la recherche

Afin de susciter l'intérêt des jeunes pour la profession de l'ingénieur et de contribuer à la formation des étudiants des écoles techniques francophones (l'EPFL et huit écoles d'ingénieurs HES) une première journée de la recherche a été organisée [4,5]. Les projets en cours furent largement exposés sous leur aspect technique.

Lors de la deuxième journée de la recherche organisée en collaboration avec la Société pour les techniques de l'énergie de l'ASE (ETG), l'accent a été particulièrement mis sur l'aval des projets, à savoir, les aspects industrialisation, exploitation, application et commercialisation du produit généré par le projet ont été présentés [6,7]. C'est-à-dire, l'objectif n'a pas été seulement de présenter les différents projets en tant que tels et vus sous un aspect uniquement scientifique et technologique, mais d'évaluer et d'expliciter leurs retombées industrielles, commerciales et économiques – donc la création d'emplois – en Suisse romande.

Workshop

Ce workshop réunissant de nombreux représentants des sociétés d'électricité, des industries et des professeurs des écoles polytechniques EPF et d'ingénieurs HES avait pour double objectif [8]:

- d'une part de dresser une liste concrète de propositions et projets de recherche, de développement et d'applications dans le domaine de l'énergie électrique;
- et d'autre part, de créer une synergie entre électriciens, industriels et professeurs et
- de permettre un échange d'idées et de réflexions quant à l'avenir de la recherche et du développement de l'énergie électrique.

Une soixantaine de projets/propositions de nature et de portée très diverses ont été exprimés et répertoriés durant le séminaire et classés selon les quatre thèmes décrits précédemment. Depuis lors, plusieurs propositions se sont transformées en projets dont certains sont actuellement en cours.

Actions particulières

Depuis une vingtaine d'années environ, il a été constaté un désintérêt de la jeunesse pour le choix de la profession d'ingénieur électricien. Alarmé par cette situation, l'économie électrique a créé un groupe de réflexion et de travail «Image» qui s'est réuni de 1991 à 1993. Une retombée de ce groupe de travail a été de conduire une étude de portée nationale dont les objectifs principaux étaient de répondre aux questions:

- Pour quelles raisons les jeunes ne choisissent pas la formation d'ingénieur en énergie électrique? et
- Que faudrait-il faire pour que l'énergie électrique intéresse la jeunesse?

Les résultats de cette étude ont depuis été publiés [9], mais ne se laissent pas résumer en mots-clés ou quelques phrases. Nous dirons simplement qu'effectivement, l'image de la profession de l'ingénieur en énergie électrique est quelque peu diffuse chez les jeunes et que la profession elle-même est relativement peu connue. Par conséquent, une action appropriée devenait légitime et nécessaire.

Parallèlement à l'étude, l'économie électrique a mis sur pied un projet visant à assurer la relève de l'ingénieur en énergie électrique. Ce projet national avait pour objectif d'intéresser les jeunes à cette forme d'énergie et à les orienter afin qu'ils choisissent à entreprendre des études d'ingénieur (EPF ou HES) en énergie électrique. Pratiquement, deux supports didactiques ont été réalisés et diffusés auprès des écoles concernées:

- une brochure intitulé «L'ingénieur en énergie électrique» [10] et
- un CD-ROM «Le futur est électrique...» [11]

Conclusion

Soutenir et cofinancer la réalisation de projets de recherche et de développement dans le domaine de l'énergie électrique conduit, par synergie, à favoriser le maintien et la création d'emplois et d'entreprises; en bref, à participer à l'essor économique de la branche. Au vu de la proche libéralisation du marché de l'électricité, il est clé pour l'économie électrique que ces activités de recherche et de développement appliqués soient poursuivies, voire renforcées. Ainsi, nous encourageons les ingénieurs, les politiciens et les instances décisionnelles de favoriser et d'augmenter dans le futur les investissements dans le domaine de la recherche et du développement. Toute coupe financière dans les budgets de la recherche et du développement pourrait être suicidaire pour la branche et l'économie électrique en Suisse.

Finalement, les auteurs remercient très sincèrement le Fonds pour projets et études de l'économie électrique (PSEL) de l'Union des centrales suisses d'électricité (UCS) pour sa contribution financière, sans laquelle les principaux projets n'auraient pu être réalisés.

Références

[1] Rapport d'activité 1997 de la commission RDP-CREE: Energie électrique, Recherche, développement, prospective. Electricité Romande et Chambre romande d'énergie électrique, mars 1998.

[2] *N. Hugo et A. Rufer:* Transformateurs de distribution supraconducteurs, Bulletin ASE/UCS 88(1997)23, pp. 19–26.

[3] *F. Gaille:* Filière suisse pour le transformateur du 21e siècle, Les cahiers de l'électricité, Revue Suisse de l'Energie (1998)3, nº 39, pp. 12–17.

[4] Journée de la Recherche, Recueil des conférences, Electricité Romande, 15 novembre 1994.

[5] Les cahiers de l'électricité, Revue Suisse de l'Energie, (1995)3, nº 27.

[6] Journée de la Recherche, Recueil des conférences, Electricité Romande et ETG, 12 novembre 1997.

[7] Les cahiers de l'électricité, Revue Suisse de l'Energie, (1998)3, nº 39.

[8] Avenir de la recherche et du développement de l'énergie électrique, Rapport d'analyse du workshop, Electricité Romande, 7 février 1996.

[9] *Michel Aguet, Hans Glavitsch, Christian Gut et Venkat Narayan:* Image de la profession de l'ingénieur électricien dans l'orientation professionnelle et la vie publique, Bulletin ASE/UCS 85(1994)1, pp. 13–17, et 3, pp. 35–39.

[10] L'ingénieur en énergie électrique: un métier d'avenir, brochure publiée par l'Electricité Suisse (1996).

[11] Le futur est électrique ..., CD-ROM sur la profession de l'ingénieur en énergie électrique, Electricité Suisse (1996).

Ein Sprungbrett für mehr Beschäftigung

Die Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft in den letzten fünfzig Jahren hat zu einer ausgeprägten Spezialisierung der Unternehmen geführt. Elektrizitätsversorgungsunternehmen auf der einen Seite und die elektrotechnische Industrie auf der anderen unternehmen heute kaum mehr gemeinsame Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten. Diese Konstellation war bis Ende der achtziger Jahre in einem Umfeld wachsender Märkte sehr erfolgreich. Seither werden jedoch die technischen und gesellschaftlichen Anforderungen an die Unternehmen immer komplexer, und es wird für die einzelnen Unternehmen zunehmend schwierig, alle Probleme alleine zu lösen.

Daher wurde Ende der achtziger Jahre von acht grossen Elektrizitätsunternehmen der Westschweiz und wichtigen Unternehmen der elektrotechnischen Industrie eine Kommission (RDP-CREE) gegründet, die zu einer verbesserten Zusammenarbeit zwischen beiden Lagern führen soll. Im einzelnen stellt sich die Kommission die Aufgaben, gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu lancieren, die Ausbildung von Elektroingenieuren zu unterstützen und die Schaffung neuer kleiner und mittlerer Unternehmen zu fördern. Dadurch soll einerseits die technologische Spitzenstellung der schweizerischen Elektrizitätsbranche erhalten werden und andererseits eine wichtige Voraussetzung für mehr Beschäftigung erfüllt werden.