

Recherches sociographiques



Georges Welter et l'émergence de la recherche à l'École polytechnique de Montréal, 1939-1970

Jean-Marie Desroches and Robert Gagnon

Volume 24, Number 1, 1983

L'entreprise canadienne-française

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/056014ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/056014ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de sociologie, Faculté des sciences sociales, Université Laval

ISSN

0034-1282 (print)

1705-6225 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Desroches, J.-M. & Gagnon, R. (1983). Georges Welter et l'émergence de la recherche à l'École polytechnique de Montréal, 1939-1970. *Recherches sociographiques*, 24(1), 33-54. <https://doi.org/10.7202/056014ar>

Article abstract

L'article analyse les conditions externes et internes de l'émergence de la recherche à l'École polytechnique de Montréal. Il semble que jusqu'en 1939, les conditions sociales et économiques du Québec, alliées au développement même de l'École, obligent celle-ci à viser l'excellence pédagogique au détriment de la recherche. Le bouleversement qu'entraîne la deuxième guerre mondiale dans le champ scientifique en Europe offre au directeur de l'époque la possibilité d'engager un professeur luxembourgeois, Georges Welter, directeur en 1939 d'un Institut de recherche en métallographie à la Polytechnique de Varsovie. Arrivé à Montréal en 1941, Welter met au service de l'École polytechnique à la fois sa grande capacité de travail et tout le prestige qu'il a dans le champ scientifique international. Il transforme le laboratoire d'essais des matériaux, autrefois orienté vers la construction civile, en un laboratoire de recherche. Ce laboratoire drainera vers l'École des fonds de divers organismes privés et publics et donnera à Polytechnique une visibilité qu'elle n'avait pas alors dans le champ scientifique international. De plus, Welter formera de jeunes chercheurs qui continueront son œuvre et doteront l'École de structures plus adéquates pour que la recherche prenne de plus en plus d'importance.

GEORGES WELTER ET L'ÉMERGENCE DE LA RECHERCHE À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL, 1939-1970*

L'article analyse les conditions externes et internes de l'émergence de la recherche à l'École polytechnique de Montréal. Il semble que jusqu'en 1939, les conditions sociales et économiques du Québec, alliées au développement même de l'École, obligent celle-ci à viser l'excellence pédagogique au détriment de la recherche. Le bouleversement qu'entraîne la deuxième guerre mondiale dans le champ scientifique en Europe offre au directeur de l'époque la possibilité d'engager un professeur luxembourgeois, Georges Welter, directeur en 1939 d'un Institut de recherche en métallographie à la Polytechnique de Varsovie. Arrivé à Montréal en 1941, Welter met au service de l'École polytechnique à la fois sa grande capacité de travail et tout le prestige qu'il a dans le champ scientifique international. Il transforme le laboratoire d'essais des matériaux, autrefois orienté vers la construction civile, en un laboratoire de recherche. Ce laboratoire drainera vers l'École des fonds de divers organismes privés et publics et donnera à Polytechnique une visibilité qu'elle n'avait pas alors dans le champ scientifique international. De plus, Welter formera de jeunes chercheurs qui continueront son œuvre et doteront l'École de structures plus adéquates pour que la recherche prenne de plus en plus d'importance.

D'après Raymond Duchesne, la vie scientifique au Québec avant 1920 était pratiquement inexistante :

« [...] un enseignement universitaire où les sciences sont abandonnées à quelques amateurs, parfois doués, qui ne font pas école. Un enseignement universitaire et une société fondés sur des valeurs traditionnelles (foi, vie familiale et vie rurale) et où l'on considère avec méfiance sinon avec horreur, la "Science" de Renan, de Taine, de Darwin et de Huxley. »¹

* Nous remercions Marcel Fournier et Yves Gingras de leurs précieux commentaires. Un remerciement tout spécial est adressé ici à Nicole Gagnon pour ses suggestions lors de la version finale. Mentionnons que cet article a été écrit dans le cadre d'un projet sur l'histoire de l'École polytechnique de Montréal, sous la direction de Jean-Claude Guédon.

1. R. DUCHESNE, *La science et le pouvoir au Québec, (1920-1965)*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 1978, p. 3.

Dans le contexte d'un système d'éducation franco-catholique où les affaires, la science et les techniques sont reléguées à un rang inférieur,² la fondation de l'École polytechnique de Montréal, en 1873 (trois ans avant la mise sur pied de la Faculté de génie de l'Université McGill), peut paraître prématurée. En fait, si on examine la croissance de cette petite école durant le dernier quart du XIX^e siècle, on s'aperçoit effectivement que la société canadienne-française, dont à peine quelques membres sont éveillés à l'importance de la science dans l'industrie, sait lui imposer son rythme. Depuis sa fondation jusqu'en 1920, à peine trois cent soixante-quinze diplômés sortent de l'école (une moyenne annuelle de huit) tandis que pour la seule année 1914, cent treize étudiants graduent de la Faculté de génie de McGill.³ Dans son mémoire sur l'École polytechnique, P. Tourigny explique qu'en cinquante ans, cette faculté aura acquis une place enviable, tant dans son environnement institutionnel que dans le cadre du marché professionnel et scientifique.

La première guerre mondiale marque une étape difficile dans l'histoire de l'enseignement supérieur au Canada. Si, d'un côté, la Faculté de génie de McGill sait traverser cette période sans trop de dommage, l'École polytechnique, par contre, en garde de profondes séquelles. Comme une partie non négligeable du financement de l'École provient des frais de scolarité, la mobilisation des étudiants durant le conflit oblige les administrateurs à couper les salaires de ses professeurs. Si on ajoute à cela le départ de plusieurs d'entre eux pour le front, la situation, on le comprend, atteint un point critique pour l'institution et ne sera normalisée qu'après la fin des hostilités.

Les années de l'entre-deux-guerres voient naître les bases d'une vie scientifique nationale pour le Canada français.⁴ L'École supérieure de chimie de l'Université Laval, l'Université de Montréal, à laquelle sera désormais affiliée l'École polytechnique, l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) apparaissent en effet durant ces années. C'est aussi à cette époque qu'émerge un « mouvement scientifique » à caractère national, provoqué et servi par l'évolution socio-économique de la société québécoise.⁵ À cette époque, le développement économique est encore largement tributaire des initiatives et des capitaux américains, britanniques et canadiens-anglais, ce qui empêche, chez les Canadiens français, le développement d'une activité scientifique bien articulée à la production industrielle, à l'innovation technologique et au développement. Cependant, durant les années qui suivent la crise économique de 1929, renaît un discours nationaliste diffusé par l'intelligentsia canadienne-française, discours dont profitent les scientifiques québécois pour

2. M. BRUNET, *Québec-Canada anglais*, Montréal, Hurtubise HMH, 1968.

3. P. TOURIGNY, *Histoire comparée de la Faculté de génie de l'Université McGill et de l'École polytechnique, 1920-1940*, Mémoire de maîtrise, Institut d'histoire et de sociopolitique des sciences, Université de Montréal, 1980.

4. R. DUCHESNE, *op. cit.*

5. *Idem.*

revendiquer des moyens propres de production et de diffusion du savoir et de gratification sociale.⁶ Cette période est, pour Polytechnique, celle de la mise en place de certaines infrastructures dans l'attente d'un lendemain meilleur. C'est ainsi que l'on érige les premiers laboratoires et que l'on s'assure d'un noyau de professeurs à temps complet.

Le tournant de la seconde guerre mondiale

En 1939, l'École n'a pas encore abandonné son orientation unique vers le génie civil; l'accession aux autres spécialités est pourtant un vieux rêve qui semble de plus en plus réalisable aux dirigeants. Quant au développement d'une recherche de haut calibre, il relève encore de l'utopie. Les directeurs déplorent cet état de fait avec une belle unanimité, mais aussi en avouant à moitié leur impuissance, comprenant qu'on peut difficilement changer la situation du jour au lendemain. Les quelques professeurs intéressés à mener des expériences en marge de leur enseignement se considèrent souvent, et à juste titre, victimes d'un manque de fonds, d'encadrement et d'appareillage. Plusieurs, lassés par le manque de temps et, dans une moindre mesure, le manque d'argent, abandonnent des activités souvent prometteuses. Le cas de J.-C. Bernier est révélateur à cet égard, bien qu'il s'agisse de l'exception: sa charge de cours passant avant ses travaux de recherche dans le domaine de la télévision, il doit se résigner, pour ne pas les abandonner, à les « rendre personnels ».⁷ Dénonçant ces lacunes, le professeur J.-A. Villeneuve du département d'électricité se scandalise que, dans une province si bien dotée en ressources hydro-électriques, son département doive se cantonner dans l'enseignement. Dans la revue de l'École, la *Revue trimestrielle canadienne*, il lance un cri d'alarme :

« [...] nous ne faisons de la recherche que dans nos moments de loisirs, et cela, pratiquement sans ressources. »⁸

Durant ce temps, mais dans un tout autre contexte, la recherche s'organise à la Faculté de génie de McGill. L'Université elle-même, fondée et soutenue par la bourgeoisie anglo-canadienne, profite dès ses débuts de l'appui financier des « bienfaiteurs » de l'industrie. Entre 1915 et 1945, McGill prend place parmi les grandes universités d'Amérique du Nord et du Commonwealth britannique, ce qui confère à la Faculté de génie une auréole de prestige sans commune mesure avec la réputation de l'École polytechnique⁹ qui, sur le plan de l'avancement

6. M. FOURNIER et L. MAHEU, « Nationalismes et nationalisation du champ scientifique québécois », *Sociologie et sociétés*, VII, 2, 1975.

7. J.-A. VILLENEUVE, « Les ingénieurs électriciens et l'École polytechnique », *Revue trimestrielle canadienne*, XXV, 98, 1939, p. 181.

8. *Id.*, p. 180.

9. M. BRUNET, *op. cit.*, p. 93.

des connaissances scientifiques, demeure une institution marginalisée, largement vouée à la transmission de savoirs auprès d'une clientèle destinée à trouver de l'emploi dans la Fonction publique.

Du côté du marché de l'emploi, l'École polytechnique connaît un problème qui touche directement sa réputation : elle ne parvient pas à placer ses finissants dans l'industrie. On a beau les exhorter à faire preuve d'initiative et d'ambition,¹⁰ à apprendre l'anglais et à avoir une attitude audacieuse dans les entrevues, le pourcentage des francophones qui trouvent carrière dans l'industrie est minime et, même globalement (c'est-à-dire en incluant les scientifiques dans la Fonction publique), ce pourcentage est loin au dessous de ce qu'il aurait dû être, compte tenu uniquement de l'importance démographique des Canadiens français.¹¹

Au point de vue international, l'École est pratiquement invisible et cela, aussi bien à cause du manque de fonds ou de matériel consacrés à la recherche qu'à cause de l'absence de chercheurs possédant un capital symbolique et social suffisant dans le champ scientifique international.¹² À leur tour, ces facteurs empêchent l'entrée d'octrois de recherche venant des organismes gouvernementaux ou de l'industrie et rendent utopique l'engagement de professeurs éminents. Les efforts de la direction pour encourager la recherche restent timides et, pour excuser ce vide, l'École accepte de définir son rôle en termes d'excellence pédagogique.¹³

« Nous allons nous efforcer de favoriser les travaux de recherche dans la mesure où ils sont possibles sans empiétement sur l'enseignement que je considère comme notre premier devoir. »¹⁴

Cette déclaration du directeur Armand Circé devant les finissants de l'École montre clairement que la situation réelle de la recherche à la Polytechnique, avant la deuxième guerre mondiale, ne permet pas de s'illusionner sur les correctifs possibles à court terme.

Mais l'objectif de « favoriser les travaux de recherche » ne doit pas être vu simplement comme un vœu pieux. En effet, dès septembre 1939, l'organe de direction de l'École (la corporation de l'École polytechnique de Montréal) commande la construction, près des anciens immeubles, d'une aile nouvelle où l'on retrouvera, entre autres, des laboratoires de chimie industrielle et de

10. A. FRIGON, « Enseignement et influence économique », *Revue trimestrielle canadienne*, XXVIII, 2, 1942: 121-126.

11. C. OUELLET, « Les Canadiens français dans les carrières scientifiques », *Revue de l'Université Laval*, III, octobre 1948: 133-137.

12. P. BOURDIEU, « La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison », *Sociologie et sociétés*, VII, 1, mai 1975, p. 106.

13. P. TOURIGNY, *op. cit.*, p. 40.

14. A. CIRCÉ, « Aperçus sur le développement et l'orientation de l'enseignement à Polytechnique », *Revue trimestrielle canadienne*, XXV, 98, 1939.

métallographie.¹⁵ Cette décision paraît symptomatique d'un intérêt pour l'augmentation du contenu expérimental du cours, même si la priorité placée sur l'enseignement menace de ralentir le développement de la recherche.

La seconde guerre marque très profondément le type de lien qui unit les institutions de haut savoir avec l'industrie à cause du vaste bouleversement qu'elle entraîne dans le fondement des sociétés industrialisées. L'importance des professions scientifiques dans l'effort de guerre tient en partie au rôle qu'elles se sont vu accorder à l'intérieur de ce qu'il est convenu d'appeler le complexe militaro-industriel. Ainsi, la conduite de la guerre ne stimule pas seulement la production industrielle vers des niveaux artificiellement élevés; elle demande aussi de l'industrie des produits qualitativement différents. En termes économiques, on pourrait dire que la demande de technologie de pointe atteint alors un niveau beaucoup plus élevé. Nous allons voir comment Polytechnique sut miser sur le nouveau contexte international amené par la guerre pour briser le cercle vicieux dans lequel elle se débattait jusqu'alors et se hisser au rang d'un centre reconnu pour le niveau de sa recherche.¹⁶ L'histoire de cette période montre en effet que l'École polytechnique cherche à saisir cette occasion, à la fois pour s'engager dans des voies faisant partie du courant dominant de la recherche appliquée et pour attirer des sommités capables de rehausser la visibilité de l'institution. Ce sont là, comme nous l'avons déjà vu, deux questions étroitement liées à la position sociale de l'École parmi les autres institutions de haut savoir.

A) *L'œuvre de Georges Welter*

Une des répercussions immédiates du déclenchement des hostilités en Europe sur le champ scientifique international est de jeter plusieurs chercheurs prestigieux dans l'incertitude, et c'est nul doute en Pologne que le choc est le plus rapide: la recherche s'est fort probablement arrêtée dès les premiers jours de septembre 1939. L'École polytechnique de Varsovie, par exemple, est bombardée aux premiers jours des hostilités et désertée par beaucoup de ses chercheurs qui prennent le parti de fuir devant l'envahisseur allemand, laissant derrière eux les ruines d'une grande institution de recherche. Le cas d'un de ces chercheurs nous intéresse ici à cause du rôle qu'il va jouer à l'École polytechnique de Montréal; il s'agit de Georges Welter.

15. Lettre circulaire du directeur A. Circé, « Les développements à l'École polytechnique », Archives de l'École polytechnique, 15 juillet 1940, p. 6.

16. Un autre aspect de l'impact de la guerre sur les sciences appliquées au Canada est l'arrivée en masse des vétérans dans les institutions d'ingénierie après l'armistice. Voir, par exemple: H. GAUDEFROY, « Engineering education in Canada », *Revue trimestrielle canadienne*, XXXVII, 1951: 227-236.

1. *L'engagement du professeur Welter*

Né en 1889 au Luxembourg, le professeur Welter est bon catholique, parlant français, allemand, polonais et se débrouillant en anglais. Lorsque l'armée allemande entre en Pologne, il est âgé de cinquante ans, au zénith d'une carrière prestigieuse. Son *curriculum vitae*, où l'on trouve plus de soixante publications dans les revues les mieux en vue du domaine de la métallurgie (voir tableau 1), devait faire envie à de nombreux scientifiques de l'époque. Welter correspond avec les sommités les plus reconnues, tant en Amérique qu'en Europe, et participe aux principaux colloques internationaux dans son domaine. Sa réputation est donc solidement établie dans le champ scientifique international, comme le confirme un examen de son itinéraire de carrière.

De 1918 à 1931, il fait des travaux scientifiques sur les alliages légers à la Metallgesellschaft, une des plus importantes usines métallurgiques d'Allemagne, à Francfort, et est nommé chef des départements de mécanique et de « technologie » de ces laboratoires. Si l'on considère qu'à cette époque la physique et l'ingénierie sont dominées par les institutions allemandes, on constate l'importance de ces positions. En 1931, il est engagé comme professeur de chimie et de métallographie à l'École polytechnique de Varsovie ; il devient en 1933 le vice-directeur de l'Institut de métallurgie et de métallographie. On peut même dire qu'il en est le fondateur et le directeur véritable puisqu'il y joue un rôle de premier plan, seule sa nationalité l'empêchant de détenir le poste de directeur.¹⁷ De 1921 à 1939, il publie soixante-deux articles.

Devant les tensions internationales qui précèdent le déclenchement de la guerre, Welter demande à sa femme de retourner au Luxembourg. À la fin du mois d'août 1939, après un rêve prémonitoire quasi miraculeux, il pressent l'attaque allemande imminente, abandonne ses biens personnels, emporte un peu d'or et attrape le premier avion disponible. Au moment même où l'armée franchit les frontières de la Pologne, Welter est entre ciel et terre en direction de la Finlande, seule destination disponible. Derrière lui, les ruines fumantes d'un institut qu'il a mis plusieurs années à édifier ; devant lui, les affres de l'exil et une carrière à rebâtir...

De retour au Luxembourg, peu de temps après, Welter cherche aussitôt du travail auprès de différentes universités dans le monde, y compris au Canada.¹⁸ Dans sa lettre à la Faculté des sciences de l'Université de Montréal, il offre ses services aux pays démocratiques et tout particulièrement au Canada, écrit-il, en tant que ressortissant neutre luxembourgeois. Mis au courant par le doyen de la Faculté, Georges Baril, Armand Circé se montre hautement intéressé et communique avec Welter pour lui demander de dresser une liste de répondants.

17. Entrevue avec Julien Dubuc, 26 avril 1982.

18. Lettre de Georges Welter à la Faculté des sciences de l'Université de Montréal, 28 septembre 1939, Archives de l'E.P.M.

La liste des personnalités dont Welter fait alors mention dans sa réponse datée du 9 décembre 1939 est impressionnante : elle comprend vingt noms de scientifiques éminents dans des universités comme celles de Paris, Stockholm, Zurich, Berlin, Cambridge, le M.I.T., etc., sans compter trois directeurs d'instituts de métallurgie et deux ministres luxembourgeois. Coupant au plus court, Circé s'informe d'abord auprès d'un professeur du M.I.T., le professeur Hauser. Celui-ci n'a que des éloges pour son collègue et convainc facilement Circé que Welter est un scientifique de premier plan.¹⁹

À l'occasion d'une autre démarche auprès du « Ministre du Canada en Belgique », Jean Désy, Circé lui révèle les raisons qui l'incitent à faire appel à un professeur étranger :

« Nous désirons ici principalement deux types de professeurs : Le savant, le chercheur de laboratoire, celui qui pourra faire œuvre de maître et inspirer du goût et de l'intérêt à nos jeunes gens pour les carrières véritablement scientifiques ; nous avons également besoin de professeurs qui à l'occasion sachent sortir de leurs laboratoires pour prendre contact avec leurs confrères, qui se tiennent au courant du mouvement scientifique au dehors, qui fassent en sorte que leurs noms soient connus dans les milieux extérieurs à l'École, en un mot qui aient la facilité et l'entregent voulus pour se créer des relations, nous représenter dignement dans les congrès, réunions scientifiques, etc. Ainsi, d'une part, le savant et le chercheur de laboratoire, d'autre part celui qui peut s'extérioriser et faire connaître notre École. Lequel de ces deux hommes, selon vous, est monsieur Welter... »²⁰

Désy lui répond bientôt que le professeur Welter est passé en entrevue dans son bureau et qu'il

« est le type même du savant, du chercheur, qui n'est complètement heureux qu'au milieu de son laboratoire, parmi ses élèves et ses collaborateurs. Certes, il fait volontiers de l'enseignement, mais c'est pour lui une besogne accessoire. Ce qui l'intéresse avant tout et par-dessus tout, c'est la recherche. »²¹

Le directeur de l'École polytechnique fait alors des pieds et des mains pour s'assurer les services de cet illustre professeur « appelé à montrer le chemin et à donner les directives nécessaires pour que d'autres à sa suite s'engagent dans le domaine de la recherche »,²² mais des problèmes de taille retardent l'engagement de janvier 1940 jusqu'en avril 1941. Il faut tout d'abord convaincre Welter lui-même et ensuite persuader les autorités canadiennes qu'on ne peut se passer de lui. Pour attirer Welter dans une institution où les laboratoires sont pauvrement équipés et où la recherche n'est encore qu'à l'état embryonnaire, Circé mise sur l'argument selon lequel la tâche qui l'attend va lui permettre d'innover et de bâtir à neuf, tâche d'autant plus valorisante qu'elle va le placer parmi les précurseurs de la recherche scientifique au Canada français. Cette stratégie n'est-elle pas risquée ? Après tout, Welter a franchi le cap de la

19. Lettre de E.A. Hauser à A. Circé, 6 mars 1940, Archives de l'E.P.M.

20. Lettre d'Armand Circé à Jean Désy, 1^{er} mars 1940, Archives de l'E.P.M.

21. Lettre de Jean Désy à A. Circé, 19 mars 1940, Archives de l'E.P.M.

22. Lettre de A. Circé à J. Désy, 7 mai 1940, Archives de l'E.P.M.

cinquantaine et, bien que son expérience acquise lors de la fondation du premier institut eut été précieuse, rien ne l'empêcherait de souhaiter une fin de carrière plus tranquille dans une institution à la hauteur de sa renommée. Dans sa lettre à Welter, Circé joue la franchise et décide de lui donner un aperçu critique de la recherche dans son école pour mieux insister sur le vide que sa présence pourra combler :

« Je désire pour ma part faire une place importante à la recherche dans notre école. Il s'en est fait peu jusqu'à maintenant, principalement parce que les nécessités du moment requéraient notre attention ailleurs et aussi, peut-être parce que manquaient les animateurs pour éveiller l'enthousiasme d'élèves qui avaient besoin d'être guidés et orientés vers des travaux scientifiques de recherches. Nous voulons dans nos cadres des hommes qui sont, non seulement des professeurs, mais aussi des maîtres capables d'inspirer, d'encourager et de former des disciples qui aient le goût des travaux et de la recherche scientifique. Vous ne trouverez pas ici l'organisation des universités allemandes ou américaines qui ont un personnel imposant de chercheurs. Nos départements sont assez restreints en ce qui regarde la recherche, le personnel étant pris en grande partie par des travaux d'enseignement. »²³

Circé a vu juste : Welter accepte aussitôt de venir s'installer au Canada pour prendre en main le laboratoire d'essais des matériaux que Circé lui-même dirigeait jusqu'à cette date, et qui est alors un laboratoire « orienté en grande partie du côté construction civile ». ²⁴

Deuxième problème : il faut obtenir le feu vert des fonctionnaires du Ministère de l'immigration à Ottawa. Dès le mois de mai 1940, le directeur demande un permis de séjour pour Welter. Sous prétexte qu'il aurait occupé un poste revenant de droit à un Canadien, le Ministère avise la direction de l'École, au mois d'août de la même année, qu'on ne peut accepter un réfugié venant du Luxembourg sans passer par un ordre en Conseil. ²⁵ C'est finalement Welter lui-même qui contribue à trancher cet épineux problème : la solution, écrit-il à Circé, consiste à « faire valoir que mes connaissances en matière de métallurgie pourraient être d'un intérêt pour l'armement du pays ». ²⁶ Et c'est ainsi qu'est aussitôt délivré le permis tant attendu.

2. *La métamorphose d'un laboratoire*

Après de nombreuses tribulations d'exil en France et au Portugal, Georges Welter arrive enfin au Canada au printemps 1941. Aussitôt, il s'installe à Montréal et prend en main un laboratoire où, pendant tout l'été, personne d'autre que lui-même ne travaille à plein temps. En juillet, Raymond Frigon est engagé à titre d'assistant, à temps partiel d'abord, puis, dès décembre, à temps

23. Lettre de A. Circé à G. Welter, 6 mai 1940, Archives de l'E.P.M.

24. *Ibid.*

25. Lettre de A. Circé à l'Honorable Pierre Casgrain, Secrétaire d'État, 24 septembre 1940, Archives de l'E.P.M.

26. Lettre de G. Welter à A. Circé, 10 août 1940, Archives de l'E.P.M.

complet. À la fin de septembre 1941, Jacques Hurtubise rejoint Welter en qualité de premier assistant. En janvier 1942, Welter dirige une équipe composée de ces deux assistants, un aide de laboratoire (Lahaye) et un mécanicien (Denis). Bien sûr, cette première équipe n'a pas encore la stabilité de celle qui se cimentera au cours des années 1950, mais elle permet au chercheur de commencer le travail.

Après 1942, un effort systématique sera entrepris à Polytechnique pour accueillir les scientifiques en exil. Ainsi sont engagés l'Argentin antifasciste Augusto J. Durelli, spécialiste en béton précontraint, et cinq Polonais spécialisés en aéronautique. Ces derniers viennent prendre en charge une demande spécifique, liée à l'effort de guerre dans l'industrie de l'aviation. Cependant, la section d'aéronautique mise sur pied en 1942-1943 est démantelée par l'École après 1945, et la plupart des professeurs qu'on y retrouve vont œuvrer soit dans l'industrie, soit dans d'autres centres de recherche aux États-Unis. Seul le professeur Szczeniowski acquiert un statut permanent à Polytechnique après 1945. On peut donc conclure que la stratégie consistant à attirer les scientifiques réfugiés ne garantit pas l'effet d'entraînement que l'École recherche ; dans le cas de l'aéronautique et des Polonais, par exemple, l'échec est patent.

En ce qui concerne Welter, son activité dans l'École modifie profondément l'institution par l'introduction de pratiques nouvelles. Dès son arrivée, au printemps de 1941, il commande un nombre impressionnant d'instruments provenant des États-Unis et dont le prix totalise \$29 494.34, montant appréciable à l'époque.²⁷ Il commande aussi un appareil spécial pour lire les microfilms, afin de se procurer à « un prix raisonnable les publications indispensables pour les travaux de recherche scientifiques ».²⁸ L'École polytechnique a déjà entrepris des travaux de recherche dans le domaine de la résistance des matériaux ; elle ne les a pas poussés très loin, faute de crédits et de personnel. Spécialiste dans ce secteur, Welter fait « deux demandes pour des dons spéciaux auprès du Conseil national de recherches du Canada en février 1942 ».²⁹ Le Conseil lui accorde aussi deux bourses de \$1 000 et invite l'École à entreprendre des recherches spéciales portant sur la machine d'essais de précision Baldwin-Southwark, commandée par Welter et récemment installée à son laboratoire. En avril 1942, Welter prend encore l'initiative de demander un don à la Carnegie Corporation de New York au montant de \$1 200 ; comme pour lui témoigner une considération toute spéciale, Carnegie lui accorde \$1 300. En avril 1942, il se met en rapport avec la compagnie International

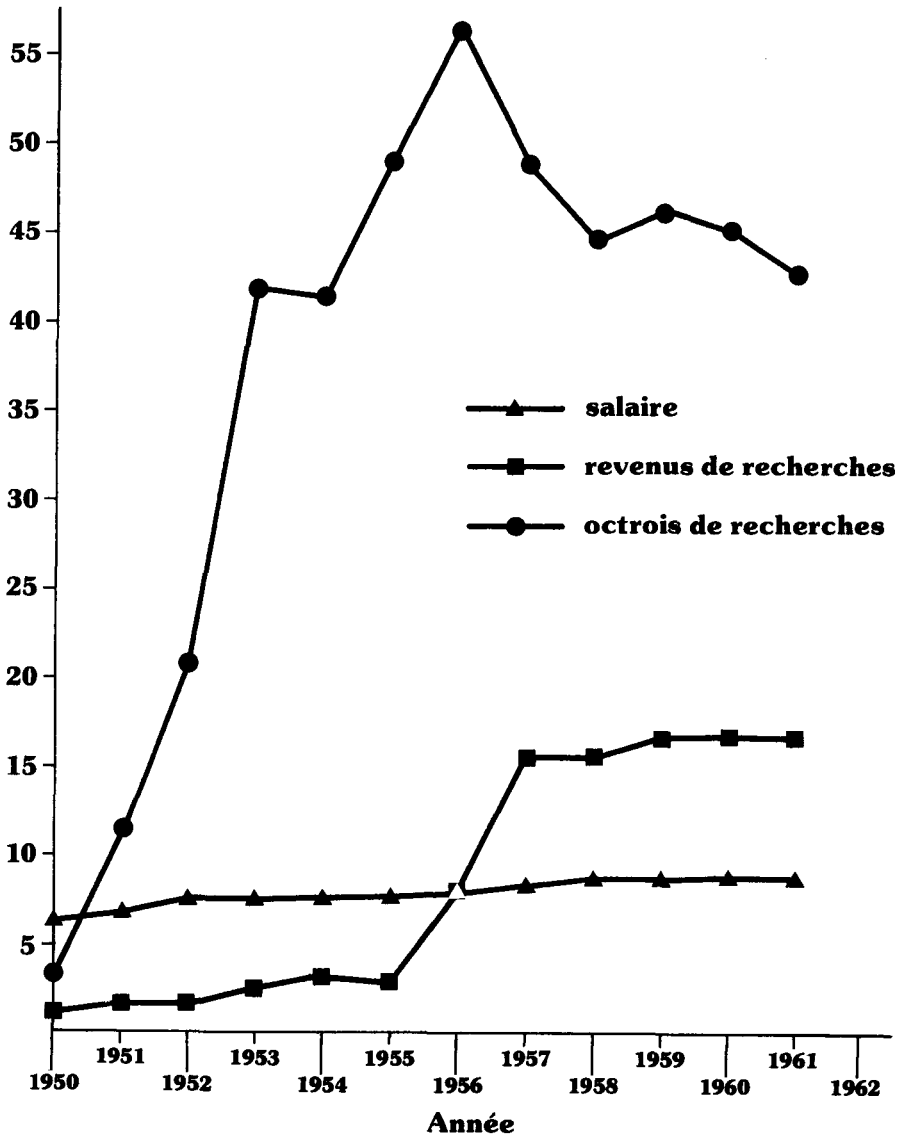
27. G. WELTER, « Rapport annuel sur l'activité du Département résistance et essais des matériaux pour l'année 1941-1942 », Annexe II, p. 2, Archives de l'E.P.M.

28. *Id.*, p. 3.

29. *Ibid.*

GRAPHIQUE 1

en milliers de dollars



Fonds reçus par Welter entre 1950 et 1962.

Nickel of Canada, qui semble peu intéressée à prendre contact avec des institutions scientifiques.³⁰

À mesure que le laboratoire de résistance des matériaux dispose de résultats scientifiques intéressants, des communications sont présentées à l'occasion de différents congrès.³¹ L'effort de guerre va bientôt donner à Welter l'occasion de se distinguer dans des travaux d'envergure, entrepris durant l'année académique 1941-1942 par son laboratoire. Ces travaux, qui ont été commandés par le Conseil national de recherche pour le compte du British Air Ministry, résultent (au moins en ce qui concerne la partie n'ayant pas été gardée sous secret) en une série de publications dans le *Journal of Aeronautical Sciences*, une revue extrêmement prestigieuse dans ce domaine. Finalement, la somme totale dont Welter bénéficie entre 1941 et 1946, de la part du Conseil national de recherche, de la Carnegie Corporation et d'autres organismes, pour approfondir ses recherches, s'élève à \$21 180.³² À noter que cette somme est totalement hors de proportion avec le budget des autres départements de l'École à l'époque, même si on les additionne ensemble. (Voir graphiques 1 et 2.)

On comprend pourquoi il fallut, dès le départ, songer à créer une structure un peu spéciale pour intégrer ce professeur prestigieux dans le fonctionnement de l'École. Dès l'arrivée de Welter au Canada, et à partir du moment où le Conseil national de la recherche a compris l'importance du rôle qu'il pouvait jouer dans l'effort de guerre, les fonds commencent à affluer avec une ampleur et une régularité jamais vues à Polytechnique. Pour cette raison, le laboratoire de résistance des matériaux est promu au rang de département. Alors que tous les autres responsables des laboratoires relèvent d'un chef de département, Welter, lui, ne relève que de lui-même (pour la gestion du budget départemental) et occupe un espace administratif considérablement plus confortable que ses confrères des autres laboratoires, sans compter qu'il dirige un département qui dispense beaucoup moins de cours que les autres. Qui, à Polytechnique, aurait pu se permettre de gérer les fonds à sa place alors que son degré de spécialisation et sa reconnaissance lui permettaient d'entretenir des relations sur un pied d'égalité avec des chercheurs aux plus hauts échelons du champ scientifique international ?

En 1946, l'École se dote d'un Centre de recherche dans le but « de coordonner et promouvoir les travaux de recherche et de fournir aux professeurs et aux étudiants des moyens de faire des travaux originaux et d'acquérir

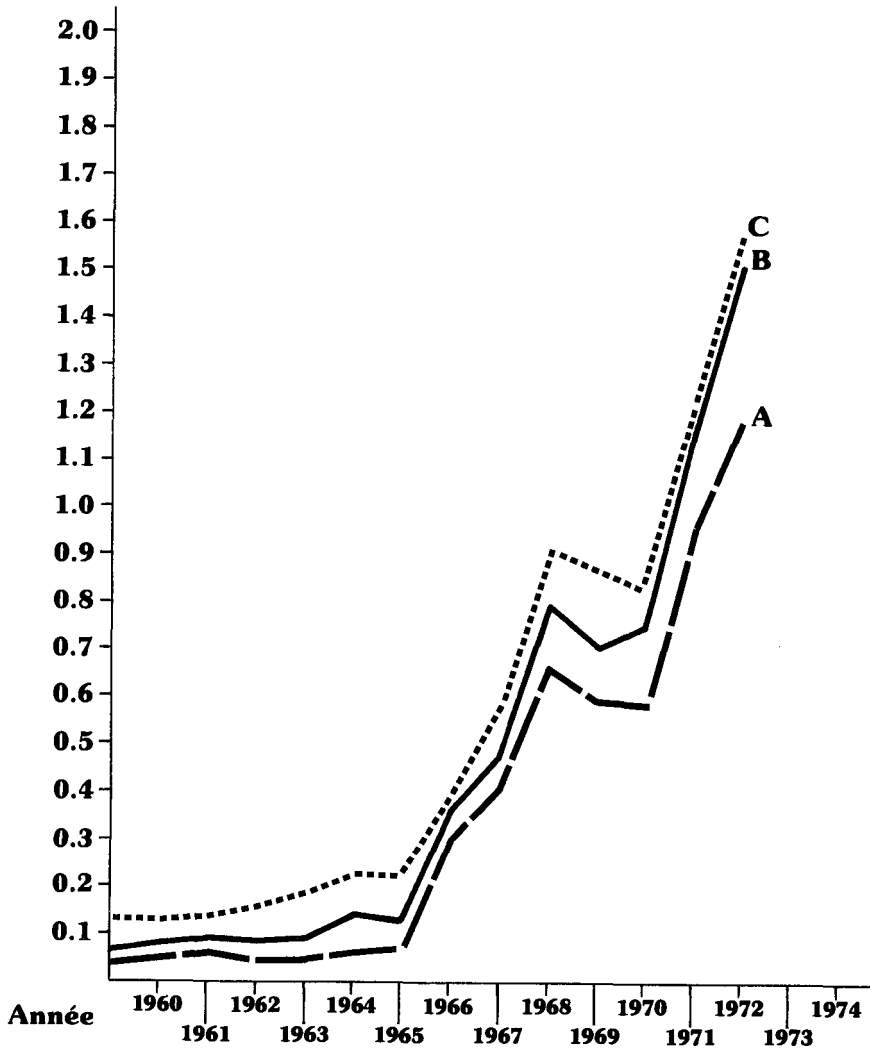
30. *Id.*, p. 5.

31. 1942-1943, Franco-canadien (Montréal); 1943-1944, Aluminium Co. of Canada (Kingston); 1943-1944, American Society of Mechanical Engineers (N.Y.); 1944-1945, American Society for Testing Materials (Philadelphie); 1944-1945, American Welding Society (Cleveland).

32. G. WELTER, « Développement du Département de la résistance des matériaux durant les quinze dernières années », 1955, p. 5, Archives de l'E.P.M.

GRAPHIQUE 2*

en millions de dollars



Croissance de l'activité de recherche à l'École polytechnique de Montréal, 1960-1973.

SOURCE: R.A. BLAIS, «La réorganisation de la recherche à l'École polytechnique», *L'ingénieur*, 286, janvier 1973, p. 13.

* La ligne A représente le montant des subventions de recherche.
 La ligne B représente les montants additionnés des subventions de recherche et des contrats.
 La ligne C représente les montants additionnés des subventions de recherche, des contrats et des essais scientifiques et industriels.

des diplômés d'études supérieures comme la maîtrise et le doctorat ».³³ Mais Welter reçoit une place complètement à part des autres professeurs. « C'était un laboratoire en dehors de la structure académique » se souvient Julien Dubuc, son bras droit de 1947 à 1964.³⁴ Welter ne désire pas davantage occuper un poste politico-administratif dans la hiérarchie des institutions scientifiques du Canada français car cela l'empêcherait de se maintenir à la fine pointe de son secteur de recherche. Il développe plutôt des activités axées sur les grands congrès internationaux d'experts métallurgistes, cherchant à établir des relations avec des fondations américaines, le Conseil national de la recherche, etc.

Dès l'automne 1946, Welter a réussi ce qui, aux yeux de plusieurs, semble un miracle : transformer un laboratoire anciennement orienté vers la construction civile en un lieu de recherche de calibre élevé reconnu internationalement. La consécration ultime de ses efforts vient en 1947, au moment où le laboratoire de résistance des matériaux se joint au réseau du Welding Research Council, une société privée ayant « pour objectif de faire faire des recherches de base aussi bien qu'appliquées dans toutes les sciences qui relèvent de la soudure ». ³⁵ L'École polytechnique de Montréal devient ainsi la première institution au Canada à obtenir des contrats réguliers de cette prestigieuse société. En 1948, l'initiative de Welter de s'inscrire au concours international de la James F. Lincoln Arc Melting Fondation résulte en un prix qui « attire l'attention surtout du monde scientifique américain sur notre laboratoire et [contribue] beaucoup pour l'attribution d'autres recherches et octrois de l'industrie aussi bien que des grandes institutions américaines dans ce domaine ». ³⁶

L'importance du laboratoire de résistance des matériaux est reconnue également en Europe. Relevons, à l'appui de cette affirmation, une assemblée du Centre d'études supérieures de l'Institut technique des bâtiments et des travaux publics, tenue à Paris, et rapportée dans les annales de cet Institut. Le directeur de la Société nationale des chemins de fer français interrompt la séance du 6 décembre 1949 pour parler des travaux de Welter en ces mots :

« J'ajoute une précieuse indication qui m'a été signalée par notre président de séance. On a commencé à l'École polytechnique de Montréal des essais de tractions triaxiales dont monsieur G. Welter a rendu compte dans le *Welding Research Journal*, novembre 1948. Un tel procédé permettra peut-être d'apporter de la lumière dans ce domaine complexe. »³⁷

33. *Centre de recherche*, Brochure publiée par l'École polytechnique de Montréal, 1947, p. 1. Ce projet mériterait un historique à lui seul, mais il ne nous a pas semblé crucial pour le moment, compte tenu des objectifs qui ont présidé à sa fondation et qui se rapportent surtout, semble-t-il, à des luttes institutionnelles avec les autres lieux de haut savoir au Québec, d'insister sur le sujet. Voir : J. LABARRE, « Pour un centre de recherche », *L'Action universitaire*, IX, 1, septembre 1942, pp. 37-38 ; voir également : « Brouillon du projet de centre de recherche de l'École polytechnique », 1946, Archives de l'E.P.M.

34. Entrevue avec Julien Dubuc, 26 avril 1982.

35. G. WELTER, *op. cit.*, 1955, pp. 5-6.

36. *Idem*, p. 7.

37. *Ibid.*

TABLEAU I

Publications de Welter, selon la revue.

REVUE	ANNÉE														
	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
<i>Metallurgia</i> (Angleterre)	6	3	3	3	3	3									
<i>Journal of Aeronautical Sciences</i> (É.-U.)	1	2	1												
<i>Technique</i> (Canada)	1	9	4	2	1										
<i>Welding Research Journal</i> (É.-U.)				3	1	1	1			4	2	1	1	1	1
<i>Engineering Digest</i>						2									
<i>L'ingénieur</i> (ou <i>Revue trimestrielle canadienne</i>) (Canada)			1										1	1	1
Autres	1		1							1		2			1

Au cours des années 1950, le laboratoire fonctionne à pleine capacité. L'équipe de Welter accumule les contrats et les octrois de recherche, venant aussi bien d'organismes gouvernementaux qu'industriels ou encore de compagnies privées. Le graphique 1 montre comment le laboratoire atteint son apogée entre les années 1956 et 1960. Pour tirer toute la signification des montants en jeu, il faut se référer à l'enveloppe totale des octrois de recherche pour toute l'École polytechnique en 1961, soit d'environ \$50 000, et la comparer avec celle du laboratoire de résistance des matériaux, soit plus de \$42 000.

En somme, le travail de Welter s'est situé d'emblée dans le champ scientifique international (centré, après la guerre, sur les États-Unis). On le constate encore à travers ses stratégies de communication scientifique. Entre 1941 et 1945, il a peu publié, d'abord parce que ses recherches faisaient partie de l'effort de guerre, ensuite parce que l'édification du laboratoire absorbait beaucoup de temps et d'énergie. Après 1945 toutefois, le nombre de ses publications se multiplie à un rythme vertigineux. De 1945 à 1958, il publie soixante-cinq articles dont cinquante en solo dans des revues américaines, anglaises ou canadiennes. (Voir tableau 1.) Quarante-trois de ces articles sont en anglais et vingt-deux en français. Un seul paraît dans la *Revue trimestrielle canadienne*, publiée par la Corporation de l'École. De plus, le niveau de ses recherches étant si élevé, il ne songe jamais sérieusement à en présenter les résultats devant l'ACFAS, car les chances d'attirer un grand nombre de personnes étaient faibles.³⁸

Cette caractéristique de la position de Welter dans la structure académique explique peut-être pourquoi ce professeur, dont le nom figure parmi ceux qui ont le plus contribué à rehausser le rayonnement de l'École, ait passé à peu près inaperçu du public intéressé au développement des sciences au Canada français et, *a posteriori*, des historiens des sciences au Québec.

B) *Les héritiers*

Une des questions qui vient à l'esprit lorsqu'on considère l'apport personnel de Welter à la recherche au Québec consiste à se demander comment cette « greffe » d'un savant éminent dans une institution peu prestigieuse a pu réussir. En particulier, nous essaierons maintenant de comprendre quelle influence à long terme Welter exercera sur le milieu institutionnel de Polytechnique.

Tout d'abord, il est essentiel d'insister sur le fait que le professeur émérite a joui de l'appui total de ses supérieurs, tant pour la libération de ses tâches que pour ses budgets de voyages, etc. Mais cela n'implique pas nécessairement que son effort puisse avoir des effets d'entraînement parmi ses collègues. On a vu nombre de cas où des scientifiques éminents ne faisaient pas école ; l'exemple

38. Entrevue avec Julien Dubuc, 26 avril 1982.

auquel on peut penser est l'épisode des recherches de Rutherford à McGill entre 1898 et 1907.³⁹ Dans ce cas-là, le départ du grand savant avait, en pratique, marqué la fin d'une tradition de recherche. À l'opposé, le passage de Welter saura modifier très profondément le niveau et l'encadrement de la recherche à Polytechnique, en instaurant des pratiques innovatrices dans plusieurs domaines.

Une des contributions les plus importantes de Welter à la recherche scientifique au Québec est son rôle de directeur de thèse au niveau du doctorat. Avant lui, il n'y avait pas de programme menant au doctorat à l'École polytechnique. C'est en 1947 que le premier Ph.D. est décerné, à T.A. Monti, pour des travaux dirigés par Welter. Entre 1947 et 1961, l'École décerne six doctorats dont cinq sous la supervision de Welter. Peut-être ne peut-on pas s'aventurer jusqu'à dire qu'il fut l'instigateur du programme de doctorat, mais il ne fait pas de doute que seule sa présence l'a rendu possible. Tous les doctorats qu'il dirige sont rédigés en anglais, fait exceptionnel, et touchent ses travaux de très près. (Tableau 2.) Welter commence alors à transmettre son capital symbolique à un noyau d'étudiants qui ne manqueront pas de le faire fructifier, ouvrant ainsi une possibilité de carrière plus prestigieuse à des ingénieurs qui, jusqu'à présent, ont œuvré dans un contexte plus ou moins coupé de la grande industrie.

TABLEAU 2

Doctorats décernés à l'École polytechnique de Montréal, avant 1961.

ÉTUDIANT	ANNÉE	DIRECTEUR	LANGUE
T.A. Monti.....	1947	Welter	anglais
J.A. Choquet.....	1957	Welter	anglais
Willy G. Form.....	1957	Welter	anglais
P.-A. Rochette.....	1958	Hurtubise	français
William B. Rice.....	1959	Welter	anglais
Julien Dubuc.....	1961	Welter	anglais

On pourrait difficilement prétendre, cependant, que l'héritage laissé par Welter se limite au strict plan scientifique, car il s'agissait pour lui, non seulement de montrer aux étudiants comment faire de la recherche en tant que telle, mais aussi, et peut-être surtout, de bâtir un laboratoire, une réputation, une clientèle. Sur le plan de sa carrière personnelle, il se refaisait une deuxième

39. Voir, par exemple : M. BUNGE et W.R. SHEA, *Rutherford and Physics at the Turn of the Century*, New York, Science History Publications, 1979.

vie après la perte de sa première situation. Sur le plan institutionnel, il commençait à forger un joint puissant entre la grande industrie et les gouvernements, d'une part, et l'École polytechnique d'autre part, en tant que tremplin de carrière pour toute une génération de jeunes chercheurs. À une époque où, dans la plupart des économies industrialisées, le support de la recherche se fait plus systématique, il contribue à développer le potentiel scientifique d'une génération d'étudiants souvent frustrés par le manque de débouchés et à mettre l'École polytechnique en rapport avec de puissantes institutions de soutien à la recherche.

En décembre 1941, Welter choisit son premier adjoint en la personne de Raymond A. Frigon (le fils du président de la Corporation de l'École) qui vient de terminer son mémoire de maîtrise au M.I.T. et a également publié dans les comptes rendus de la treizième conférence semi-annuelle américaine de photo-élasticité. Lorsque Frigon quitte, vers 1944 (pour aller vivre à New York, semble-t-il), Thomas A. Monti le remplace. Monti, un Italien d'origine qui a fait tout son cours à Polytechnique, s'est maintenu au premier rang de sa classe, de manière à gagner des bourses tout au long de son cours et compenser ainsi son manque de ressources financières. En 1947, il obtient, sous la direction de Welter, le premier doctorat décerné par l'École et peut alors accéder à un poste d'assistant-professeur au laboratoire. Il y travaillera jusqu'en 1956. En 1947, Julien Dubuc est engagé comme assistant de laboratoire. Il vient de terminer son baccalauréat et entreprend, sous la direction de Welter, une maîtrise qui durera trois ans. Après quoi, il part faire un stage à l'École polytechnique fédérale de Zurich et revient à Montréal en 1952, en tant que professeur agrégé. André Choquet arrive au service de Welter en 1948 et entreprend lui aussi une maîtrise qu'il terminera en 1951 pour devenir assistant de laboratoire.

En 1953, l'équipe entourant Welter est donc relativement stable et se compose d'un professeur agrégé (Dubuc), d'un assistant-professeur (Monti) et d'un assistant de laboratoire (Choquet). Bien entendu, à ces quatre personnes viendront s'ajouter les étudiants qui poursuivent leurs travaux de recherche pour l'obtention de leur maîtrise ou de leur doctorat. Il y a aussi beaucoup d'autres chercheurs qui profitent de l'expérience du chef du département de résistance des matériaux. Nous n'avons nommé ici que les quelques adjoints qui ont visiblement engagé l'ensemble de leur carrière sur ses traces.

Si on examine maintenant les nombreuses publications de Welter entre 1958 et 1961 (nous ne disposons pas de celles entre 1961 et 1964), la première chose qui ressort clairement est son extrême prolificité. L'autre aspect intéressant est qu'il semble y avoir, de sa part, une stratégie pour distribuer son propre capital symbolique. En effet, ses premières publications, de 1944 à 1953, sont individuelles : il s'agit d'une période pendant laquelle ses énergies se concentrent sur la constitution et la formation d'un noyau stable d'étudiants post-gradués qui accéderont au rang d'assistant-professeur puis de professeur

TABLEAU 3
Publications de Welter, selon ses collaborateurs, 1944-1958.

ANNÉE	Welter seul	Dubuc	Choquet	Krivobok	Monti	Narduzzi	Claisse	TOTAL
1944.....	1							1
1945.....	7							7
1946.....	7							7
1947.....	14							14
1948.....	10							10
1949.....	8							8
1950.....	2							2
1953.....		1	1				1	1
1954.....			3	1		1		4
1955.....	1	2	1	1	2			4
1956.....		1	1					2
1957.....		3		1				3
1958.....	1		1					2
TOTAL.....	51	7	7	3	2	1	1	65

agrégé. Mais, à partir de 1955, Welter commence à désigner ceux qu'il juge les plus aptes à lui succéder car, malgré sa vigueur intellectuelle, il a maintenant soixante-six ans et il est temps pour lui de songer à sa retraite. Il commence à publier en compagnie de ses collaborateurs et de ses étudiants. D'après le tableau 3, on peut remarquer que Julien Dubuc et André Choquet semblent être ses principaux aides ; cette impression est confirmée par les témoignages que nous avons recueillis. On voit comment, en publiant de façon systématique en association avec eux, Welter attire l'attention internationale sur les travaux de ses meilleurs chercheurs et sur la valeur de leur contribution scientifique. Cette visibilité leur permet de profiter de plein droit de la réputation de leur directeur et constitue, à proprement parler, un héritage qu'il leur laisse : une partie de son capital symbolique est ainsi transférée à ceux qu'il a choisis pour lui succéder.

Cette période constitue, par exemple, le véritable lancement de la carrière de Julien Dubuc. Lorsque Welter prend sa retraite en 1964 (à l'âge de 75 ans !), c'est Dubuc qui lui succède. À ce moment, l'autonomie du département se trouvera menacée du fait du départ du professeur émérite. Nous avons déjà parlé, en effet, de l'arrangement par lequel le laboratoire d'essais des matériaux avait été promu au rang de département pour permettre à Welter d'agir sans contrainte administrative. Avec le remplacement de Welter, cet arrangement ne deviendra-t-il pas caduc ? C'est du moins l'interprétation qu'en donne à l'époque le chef de département de génie mécanique duquel, dans un autre contexte, dépendrait le laboratoire d'essais des matériaux.⁴⁰ Mais, en pratique, le budget du laboratoire convoité est largement plus important que celui des autres divisions. Si l'on considère par exemple les données du graphique 1 et qu'on les compare avec celles du graphique 2, on réalise qu'au début des années 1960, l'essentiel des subventions de recherche pour l'ensemble de l'École polytechnique va toujours au laboratoire du professeur Welter. Rien de surprenant dès lors à ce qu'on choisisse de lui conserver une bonne marge d'autonomie. Certes, le laboratoire change de nom pour devenir la « Section de mécanique appliquée du Département de génie mécanique », mais cela ne se fait pas sans qu'intervienne une entente permettant au nouveau directeur, Julien Dubuc, de conserver intacte sa juridiction sur le budget de fonctionnement. Entre 1966 et 1970, Julien Dubuc cumule les postes de chef de laboratoire et celui de directeur de l'École. C'est pendant son directorat que la recherche acquiert, dans la structure administrative, un statut égal à l'enseignement. La fondation de cette structure bicéphale recherche-enseignement marque un point tournant dans les activités scientifiques à Polytechnique, ne serait-ce qu'au point de vue quantitatif. (Voir graphique 2.)

Mais déjà s'opère la transition vers la normalisation de cette structure de recherche et, après la mort de l'illustre professeur (en 1967), et une fois que les

40. Entrevue avec Louis Courville, mars 1982.

subventions de recherche auront pratiquement atteint le demi-million de dollars pour l'ensemble de l'École, le laboratoire perdra son autonomie administrative. Lorsque Dubuc en quittera la direction en 1970, le professeur André Biron se verra confier la direction d'un laboratoire « comme les autres ».

*

* *

Il est toujours dangereux de tirer des conclusions trop générales à partir de l'examen des carrières de quelques individus. En réalité, les institutions comme celle dont il est question ici évoluent en fonction de facteurs politiques, économiques, sociaux ou scientifiques si nombreux qu'il ne saurait être question d'attribuer une responsabilité personnelle à chacun des acteurs lors des changements qui touchent l'institution.

Pourtant, il nous semble clair que l'engagement de Georges Welter constitue un moment crucial dans la stratégie des dirigeants de Polytechnique en vue d'améliorer la position de l'École dans le champ des sciences appliquées en Amérique du Nord. En misant sur les bouleversements entraînés par la deuxième guerre mondiale, le directeur tente d'attirer d'éminents chercheurs francophones et entreprend une véritable « greffe », fixant dans son institution un scientifique si prestigieux qu'on doit lui aménager un espace administratif distinct durant toute la durée de sa carrière à Polytechnique. Ce chercheur continue à faire prospérer son capital symbolique grâce au soutien institutionnel extraordinaire sur lequel il peut compter. Échappant aux habitudes typiquement québécoises des hommes de science de son entourage, Welter n'utilise jamais les assemblées de l'ACFAS pour se faire connaître ; ses pairs sont ailleurs. Ses « héritiers », par contre, seront profondément intégrés dans ce que L. Maheu et M. Fournier appellent le champ scientifique québécois,⁴¹ Dubuc accédant, par exemple, au poste de président du Comité exécutif de l'ACFAS en 1969.

La retraite de Welter se fait au milieu de la Révolution tranquille, à un moment où l'éducation commence à être dotée d'une structure plus autonome par rapport aux champs politique et religieux. Les transformations rapides de la société québécoise imposent aux institutions engagées dans la poursuite du haut savoir de s'adapter à un contexte socio-économique différent, où la recherche scientifique joue un rôle accru. C'est alors que les conséquences du passage de Welter à l'École polytechnique prendront toute leur importance. C'est ainsi, par exemple, que Julien Dubuc, un de ses « héritiers », peut s'engager dans une carrière importante pour l'avenir de la recherche. Il a l'occasion de jouer un rôle essentiellement politico-administratif plutôt que scientifique. En devenant directeur de Polytechnique, de 1966 à 1970, il contribue puissamment à donner

41. M. FOURNIER et L. MAHEU, *op. cit.*, p. 111.

un nouveau cadre institutionnel à la recherche, cadre à l'intérieur duquel elle pourra se développer avec une autonomie accrue par rapport aux différentes instances politiques et économiques qui encouragent les activités de recherche et de développement.

Aujourd'hui, la division de la recherche à Polytechnique, avec son extraordinaire potentiel scientifique, permet un travail colossal. Il est peut-être facile d'oublier les conditions pénibles dans lesquelles s'y est enracinée la recherche scientifique. Pourtant il y eut, en 1939, un petit laboratoire d'essais des matériaux fort mal armé pour affronter les exigences d'une guerre qui s'avérait imminente. Ce n'est qu'à la faveur d'un conflit qui allait jeter les bases d'un nouveau rapport entre l'industrie, les gouvernements et la science que Welter put stimuler la mise sur pied d'une équipe de chercheurs aptes à relever les nouveaux défis qu'allait poser le développement du Québec des années 1960.

Jean-Marie DESROCHES
Robert GAGNON

*Institut d'histoire et de sociopolitique des sciences,
Université de Montréal.*

ANNEXE

LIEUX DES PUBLICATIONS DE G. WELTER, AVANT 1940

- Zeitschrift für Metallkunde* (Berlin): 1923 (2), 1924 (3), 1925 (4), 1926 (2), 1927 (2), 1928 (2), 1931 (2), 1940 (1).
- Metallwirtschaft* (Berlin): 1931 (2), 1935 (2), 1936 (2), 1939 (1).
- Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* (Berlin): 1924 (1), 1926 (1).
- Engineering* (London): 1935 (1).
- Metallurgia* (Manchester): 1936 (2), 1938 (1), 1939 (2).
- La technique moderne* (Paris): 1935 (1).
- La Metallurgia Italiana* (Milan): 1936 (1).
- Przegląd Mechaniczny* (Varsovie): 1935 (3).
- Przemysł Chemiczny* (Varsovie): 1937 (1).
- Wiadomości Instytutu Metalurgii i Metaloznawstwa Politechniki Warszawskiej*: 1936 (3), 1938 (2).
- Zakład Metalurgji i Metaloznawstwa Politechniki Warszawskiej*: 1936 (1).
- Revue technique luxembourgeoise* (Luxembourg): 1938 (3).

Versuchsfeld für Maschinenelemente der Technischen Hochschule zu Berlin (Munich et Berlin): 1920 (1).

Werkstattstechnik (Berlin): 1923 (1), 1925 (2).

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens (Berlin): 1921 (1).

Stahl und Eisen (Dusseldorf): 1923 (1).

Journal of the Institute of Metals (Londres): 1926 (1).

Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt (Munich et Berlin): 1927 (1).

Congrès international pour l'essai des matériaux (Amsterdam): 1927 (1).

Przegląd Techniczny (Varsovie): 1931 (2), 1934 (2), 1935 (2).

Institut für Metallurgie und Metallkunde der Technischen Hochschule (Varsovie): 1936 (1).