

Le français et les langues scientifiques de demain

Actes du colloque
tenu à l'Université du Québec à Montréal,
du 19 au 21 mars 1996

Québec 

Publication éditée sur support informatique par le
Service des communications du
Conseil de la langue française
800, place D'Youville, 13^e étage
Québec (Québec) G1R 3P4

Chef du service : Bruno Giroux

Traitement de texte et mise en page : Marlène Dionne
Diane Letellier

Révision linguistique : Céline Jalbert

LE FRANÇAIS ET LES LANGUES SCIENTIFIQUES DE DEMAIN

19 au 21 mars 1996
Université du Québec à Montréal
Salle Marie-Gérin-Lajoie
405, rue Ste-Catherine Est

ORGANISÉ PAR

l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS)
le Conseil de la langue française
la Société Royale du Canada

en collaboration avec

le Consulat général de France à Québec
le Commissariat général aux Relations Internationales de la Communauté francophone de Belgique
la Commission permanente de coopération franco-québécoise
l'Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche (AUPELF•UREF)
l'Institut Goethe
l'Université du Québec à Montréal
le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie du Québec

PROGRAMME ET TABLE DES MATIÈRES

MARDI 19 MARS 1996

18 h 00 ACCUEIL

<i>Jennifer Stoddart, présidente de l'ACFAS</i>	11
<i>Antoine Godbout, secrétaire du</i> <i>Conseil de la langue française</i>	13
<i>Jacques Lévesque, président, Académie I,</i> <i>Société Royale du Canada</i>	15

18 h 15 CONFÉRENCES INAUGURALES

<i>Pierre Deslongchamps, Université de Sherbrooke :</i> L'activité scientifique et la langue française	17
<i>Henriette Walter, École pratique des Hautes Études,</i> <i>Paris, Université de Haute-Bretagne :</i> L'évolution des langues de la communication scientifique	27

MERCREDI 20 MARS 1996

8 h 30 THÈME I : L'ÉTAT DESCRIPTIF DE LA SITUATION

Depuis plus d'un siècle, la langue anglaise domine largement les autres langues dans les communications scientifiques mondiales. Comment a évolué l'usage de ces langues en communication scientifique? Quels grands facteurs ont influencé cette évolution? Quel usage est-il fait de la langue française en science, au Québec, cinq ans après l'important rapport du Conseil de la langue française sur la question? La situation a-t-elle évolué depuis le séminaire tenu en 1991 entre la Belgique, la France et le Québec avec la participation de l'Agence de coopération culturelle et technique (ACCT) et de l'Association des universités partiellement ou entièrement de langue française (AUPELF)? Quelles sont les différences entre la langue scientifique parlée et la langue des communications écrites?

PRÉSIDENCES DE SÉANCE :

Roger Balian, président, Société Française de Physique, France 43
André Boudreau, président sortant de l'ACFAS, Université Laval

Benoît Godin, Institut national de la recherche scientifique - Urbanisation : Parle, parle, jase, jase : L'utilisation du français dans les communications scientifiques 55

Florian Coulmas, Université de Chuo, Japon : Les facteurs économiques et les langues de la communication scientifique : le japonais et l'allemand 69

Robert Phillipson et Tove Skutnabb-Kangas, Université de Roskilde, Danemark : Facteurs sociopolitiques et langues de la communication scientifique 81

Robert Phillipson and Tove Skutnabb-Kangas, University of Roskilde, Denmark : Sociopolitical Factors and Languages of Scientific Communication 93

André-Roch Lecours, Université de Montréal : Les interactions entre le cerveau humain et les cultures langagières écrites 111

10 h 45	PAUSE-SANTÉ	
11 h 00	TABLE RONDE : LA LANGUE D'USAGE EN SCIENCE	
	PRÉSIDENCE DE SÉANCE :	
	<i>Jean Bourbonnais, vice-président, recherche et développement, Alis Technologies inc.</i>	
	<i>Michel Bergeron, Université de Montréal</i>	131
	<i>Jean-Marie M. Dubois, Université de Sherbrooke</i>	133
	<i>Maryse Lassonde, Université de Montréal</i>	141
	<i>Alain Poirier, Agence spatiale canadienne</i>	145
12 h 30	DÎNER CAUSERIE	
	<i>Philippe Ducray, AUPELF-UREF</i> : La francophonie scientifique à l'épreuve de la mondialisation	149
	Place Dupuis, Hôtel des Gouverneurs Salon La Capitale 1415, rue St-Hubert	
15 h 00	THÈME II : L'ÉTAT DES RECHERCHES SUR LES LANGUES DE LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE	
	Bon nombre de groupes de recherche ont analysé la situation de la langue en communication scientifique, autant en Europe qu'en Amérique. On peut faire l'hypothèse que, par rapport à l'anglais, la situation du français en science n'est pas aujourd'hui fondamentalement différente de celle de l'allemand, de l'espagnol, de l'italien, du russe ou du japonais. À partir des résultats de ces recherches, peut-on dégager des facteurs qui expliquent la prédominance d'une langue sur une autre? Peut-on dégager de grands facteurs politiques, économiques, psychologiques ou sociaux qui expliquent pourquoi ces langues n'ont pas pu se développer ou se maintenir comme langues de communication scientifique sur le plan mondial? Quelle place fait-on à la langue nationale en formation scientifique? Quel est l'état des recherches sur l'utilisation de ces langues en science?	

PRÉSIDENCES DE SÉANCE :

Roseann Runte, présidente, Université Victoria, Toronto
Jean-Charles Sournia, secrétaire perpétuel, Académie Nationale de Médecine, Paris

Claude Truchot, Université de Franche-Comté, France : La langue française en science. Un cas de figure : la situation linguistique des sciences en France 159

Marcial Bonilla Marin, CONACYT, Mexique : La langue espagnole dans la science 169

Marcial Bonilla Marin, CONACYT, México : La lengua española en la ciencia 187

Ulrich Ammon, Gerhard-Mercator-Universität, Allemagne : L'allemand dans les sciences 197

Ulrich Ammon, Gerhard-Mercator-Universität, Deutschland : Die deutsche Sprache in den Wissenschaften 209

Vladimir Gregorovitch Gak, Université pédagogique de Moscou et Université Lomonossov, Russie :
La langue russe en science 221

JEUDI 21 MARS 1996

9 h 00 THÈME III : LE FRANÇAIS, LANGUE DE TRAVAIL ET LANGUE DE FORMATION SCIENTIFIQUE

Les recherches les plus répandues utilisent comme indicateurs les publications scientifiques et la langue de communication dans les colloques scientifiques. Qu'en est-il de la langue parlée dans les laboratoires de recherche? Quelle est l'influence de la langue anglaise dans les communications orales et sur la culture de nos chercheurs et de nos chercheuses? Comment la langue anglaise influence-t-elle la langue de formation scientifique de notre future élite scientifique?

PRÉSIDENCES DE SÉANCE :

Jean Laponce, Université de la Colombie-Britannique
Nicole René, présidente, Office de la langue française du Québec

Aloyse-Raymond NDiaye, Fonds international de coopération universitaire : Le français, langue de formation scientifique 229

Christopher McAll en collaboration avec Catherine Montgomery, Carl Teixeira et Louise Tremblay, Université de Montréal :
Le français, langue de travail scientifique :
le cas de l'aérospatiale 231

Pierre Lerat, Université de Paris XIII, France : Les répercussions sur la structure linguistique interne de la dépendance par rapport à une autre langue 233

10 h 45 PAUSE-CAFÉ

11 h 00 THÈME IV : LES RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les réseaux de communication constituent-ils de puissants leviers de promotion ou un frein à l'utilisation d'une langue? Quelles sont les conditions nécessaires pour que ces réseaux exercent une influence positive sur le français, langue scientifique? Quelles actions peut-on réaliser pour assurer la présence dynamique de la langue française dans les nouveaux réseaux de l'autoroute de l'information?

PRÉSIDENCES DE SÉANCE :

Marianne Grunberg-Manago, présidente, Académie des Sciences, Paris 243
Jacques Lévesque, président, Académie I, Société Royale du Canada

Anne-Élizabeth Dalcq, Institut Supérieur de Traducteurs et Interprètes, Belgique : Quelques balises pour une pédagogie de la rédaction en français scientifique 247

Jean-Claude Guédon, Université de Montréal : Les réseaux électroniques 287

Jacques Bretteville, AUPELF-UREF : Les réseaux scientifiques 289

14 h 00 THÈME V : LA PROMOTION DU FRANÇAIS, LANGUE SCIENTIFIQUE : LES PISTES D'ACTION

Les réseaux de communication constituent-ils de puissants leviers de promotion ou un frein à l'utilisation d'une langue? Quelles sont les conditions nécessaires pour que ces réseaux exercent une influence positive sur le français, langue scientifique? Quelles actions peut-on réaliser pour assurer la présence dynamique de la langue française dans les nouveaux réseaux de l'autoroute de l'information?

TABLE RONDE : LES POLITIQUES NATIONALES ET LA LANGUE SCIENTIFIQUE

PRÉSIDENCE DE SÉANCE :

Henri Dorion, président, Commission de toponymie du Québec

Jacques Maurais, Conseil de la langue française, Québec 295

Jean-Louis Boursin, Institut d'Études Politiques, Paris, représentant du Conseil Supérieur de la Langue Française 299

Yves Rousseau, président, Fonds FCAR, Québec 303

Baron André Jaumotte, Conseil Supérieur de la Langue Française, Belgique, texte lu par Anne-Élizabeth Dalcq 309

Éric Wehrli, Université de Genève, Suisse 319

Brigitte Van Coillie-Tremblay, ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie du Québec 325

16 h 30 CONFÉRENCE DE SYNTHÈSE

Paule Leduc, Université du Québec : La langue d'usage en science : responsabilité collective ou individuelle? 331

15 h 00 ALLOCUTION DE CLÔTURE

Nadia Brédimas-Assimopoulos, présidente du Conseil de la langue française 343

ALLOCUTION D'OUVERTURE
de
Jennifer Stoddart, présidente de l'ACFAS

Madame la Présidente de l'Académie des Sciences,
Monsieur le Président de l'Académie I de la Société Royale du Canada,
Monsieur le Président du Comité permanent de la Langue Française de
l'Académie Nationale de Médecine,
Monsieur le Secrétaire du Conseil de la langue française du Québec,
Madame Walter,
Monsieur Deslongchamps,
Monsieur Sauvageau,
Mesdames et Messieurs,

Il y a plus d'un an et demi, l'ACFAS et la Société Royale du Canada avaient convenu de tenir une activité sur le français, langue scientifique. Il est alors apparu normal d'associer le Conseil de la langue française à l'organisation de cette activité, étant donné la grande expertise du Conseil sur cette question. Par la suite, plusieurs partenaires ont apporté leur concours à l'organisation de ce colloque.

D'entrée de jeu, je désire les remercier. Il s'agit

- . du Consulat général de France à Québec, représenté ce soir par le professeur Jean-François de Raymond,
- . du Commissariat général aux Relations Internationales de la Belgique francophone,
- . de la Commission permanente de coopération franco-québécoise,
- . de l'Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche (AUPELF•UREF),
- . de l'Institut Goethe,
- . de l'Université du Québec à Montréal qui nous accueille

et

- . du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie du Québec, représenté ce soir par M^{me} Brigitte Van Coillie-Tremblay.

Nous avons voulu, par ce colloque, établir la situation de l'utilisation des langues en science. Quelles sont les tendances lourdes? En s'appuyant sur les travaux de recherche relatifs aux facteurs qui influencent le choix d'une langue d'usage en science, comment dégager des pistes d'avenir?

Je tiens à indiquer ici que l'ACFAS ne souhaite pas, par ce colloque, dénoncer l'usage de l'anglais en science, bien au contraire. Il est essentiel que les scientifiques puissent communiquer entre eux. Pour ce faire, un code linguistique commun et accepté de tous facilite cette communication. Il semble d'ailleurs que l'anglais commençait déjà, il y a un siècle, à servir de code commun. (Avec les travaux de développement informatique en cours, la langue de communication écrite pourrait bien être, dans un avenir rapproché, l'ASCII ou un autre système de codage informatique, auquel seront greffés des logiciels de traduction automatique.)

Cependant, l'utilisation exclusive (ou presque exclusive) d'une seule langue dans les communications scientifiques internationales pose des problèmes dont le danger d'aplanissement culturel n'est pas le moindre. Ce sera là un élément important de nos discussions.

Nous croyons, à l'ACFAS, que pour assurer la vitalité et la richesse du français en science, comme pour les autres grandes langues, il est impératif de maintenir des communications scientifiques internationales dans cette langue. Est-ce toujours possible si l'on se fie à l'évolution récente (à la baisse) de l'usage international du français en science?

Je remercie nos conférenciers de ce soir et les autres qui sont venus des quatre coins du monde pour partager leur expérience et leur savoir avec nous, pour nous aider à répondre à ces questions et surtout, pour indiquer les pistes d'avenir susceptibles d'assurer la vitalité du français scientifique international.

À toutes et à tous, je souhaite un colloque des plus fructueux.

ALLOCUTION D'OUVERTURE
de
Nadia Brédimas-Assimopoulos
Présidente du Conseil de la langue française
(lue par Antoine Godbout, secrétaire)

Madame la Présidente de l'ACFAS,
Monsieur le Président de la Société Royale du Canada,
Mesdames, Messieurs,

Depuis sa création en 1978, le Conseil de la langue française du Québec a été préoccupé par la situation de la langue française dans les publications scientifiques et techniques. C'est un fait que l'usage du français dans ces domaines continue de décliner non seulement dans le monde mais au sein même de la francophonie. Alors que certains s'inquiètent de l'envahissement de l'anglais dans les activités de recherche, d'autres estiment que la situation est inéluctable et sans conséquence pour l'avenir du français dans les sciences et en technologie.

En novembre 1981, le Conseil a organisé un important colloque international consacré à l'avenir du français dans les publications scientifiques et techniques. À la suite de ces travaux, le Conseil publiait en 1986 un avis sur la question. Puis, à la veille du Sommet francophone de Dakar (mai 1989) et dans la foulée de ce qu'il est convenu d'appeler l'«affaire Pasteur» – lorsque l'Institut Pasteur a pris la décision de publier dorénavant ses revues scientifiques en anglais –, le Conseil est intervenu à nouveau sur la place publique et a contribué à une prise de conscience à l'échelle de la francophonie. C'est alors qu'il a mis sur pied un comité québécois composé principalement de scientifiques québécois issus des sciences humaines et exactes et chargé de proposer des mesures favorisant la promotion du français dans l'activité scientifique et technique. Après que ce comité eut mené une large consultation auprès de scientifiques de toutes les universités québécoises de langue française et fait ses recommandations, le Conseil a invité ses homologues des Conseils Supérieurs de la Langue Française de la Communauté française de Belgique et de France à se joindre à lui pour organiser, avec la collaboration de la Délégation générale à la Langue Française (France) et du Service de la langue française (Communauté française de Belgique), un important séminaire international auquel ont également participé deux délégations d'observateurs : l'une de l'Agence de coopération culturelle et technique et l'autre de l'Association des universités partiellement ou entièrement de langue française et de l'Université des réseaux d'expression française (AUPELF•UREF). Les résultats de ses travaux ont permis de mener, pour la première fois, des actions conjointes des gouvernements français, belge et québécois dans le vaste et névralgique champ de l'information scientifique et technique.

Aujourd'hui, le Conseil est heureux de s'être allié à l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences et à la Société Royale du Canada pour organiser le colloque consacré au français et aux langues des sciences de demain. Le fait d'associer la défense du français à celle d'autres langues est une évolution importante qu'il convient de souligner dans la promotion du français comme langue des publications scientifiques et techniques. Cette ouverture s'inscrit dans la valorisation du plurilinguisme, qui apparaît de plus en plus aux observateurs attentifs comme une nécessité incontournable si l'on veut que le profond mouvement de mondialisation que nous avons commencé à vivre n'ait pas de conséquences négatives sur nos cultures nationales.

Je suis heureux de souligner la présence ici des partenaires traditionnels du Conseil de la langue française du Québec : le Conseil Supérieur de la Langue Française de la Communauté française de Belgique, représenté par M. le baron André Jaumotte, le Conseil Supérieur de la Langue Française de France, représenté par M. le recteur Jean-Louis Boursin, et la Délégation à la Langue Française de Suisse, représentée par M. Éric Wehrli.

J'émetts le vœu, en terminant, que les travaux de ce colloque seront, pour notre Conseil, l'occasion d'approfondir la question de la défense de la langue française dans un domaine crucial pour son avenir et aussi l'occasion de raffermir nos liens avec nos partenaires des autres pays de la francophonie.

ALLOCUTION D'OUVERTURE
de
Jacques Lévesque
Président de l'Académie des lettres
et sciences humaines
de la Société Royale du Canada

Pour éviter toute erreur ou toute maladresse diplomatique, je dirai simplement

Mesdames,
Messieurs,

Au nom de l'Académie des lettres et sciences humaines de la Société Royale du Canada, j'ai le plaisir de vous souhaiter la bienvenue à ce colloque.

Je vous dirai tout d'abord deux mots sur la Société Royale du Canada qui est une institution très ancienne datant de plus de 100 ans, soit de 1882 plus précisément. La Société Royale du Canada a alors été fondée par le marquis de Lorne, qui était le gouverneur-général du Canada, en collaboration avec Pierre Chauveau, alors ancien premier ministre du Québec, et William Dawson, directeur de McGill University. Elle a été créée un peu sur le modèle conjoint de la Royal Society of London et de l'Institut de France. Au départ, la Société Royale du Canada était fondée sur le principe des deux peuples fondateurs, un principe qui était plus facilement reconnu qu'aujourd'hui. C'est-à-dire qu'il y a toujours eu au sein de la Société Royale une composante francophone très forte et qui est représentée maintenant par l'Académie des lettres et sciences humaines, dont l'une des tâches et l'un des mandats les plus importants est de promouvoir le développement des lettres et des sciences humaines en langue française au Canada. La Société Royale comprend aussi deux autres Académies, The Academy of Humanities and Social Sciences et l'Académie des Sciences qui, quant à elle, réunit des scientifiques des deux langues officielles du Canada.

C'est avec plaisir que la Société Royale, par l'intermédiaire de l'Académie des lettres et sciences humaines, a accepté l'invitation qui lui a été faite par l'ACFAS, de coparrainer avec elle ce colloque. L'objet du colloque correspond parfaitement au mandat et aux objectifs de l'Académie des lettres et sciences humaines. Nous avons décidé d'y collaborer et grâce à l'appui du ministère du Patrimoine du Canada, nous avons même pu y contribuer financièrement, malgré la modestie des moyens qui sont actuellement ceux de la Société Royale du Canada. À cause de la modestie de ces moyens, nous avons été très heureux, en cours d'étape, que le Conseil de la langue française du Québec accepte de se joindre à nous. Étant donné les limites de nos ressources, le soutien infrastructurel, intellectuel et

financier du Conseil de la langue française a été indispensable à la réalisation de ce colloque.

En votre nom et au nom de l'Académie des lettres et sciences humaines de la Société Royale du Canada, je tiens donc à remercier l'ACFAS et en particulier sa présidente actuelle, M^{me} Jennifer Stoddart, pour le temps et l'énergie investis dans l'organisation de ce colloque, de même que M. Germain Godbout qui vous a adressé la parole tout à l'heure et qui, lui aussi, a investi beaucoup de temps et d'énergie dans cette entreprise.

En ce qui concerne le Conseil de la langue française, comme je l'ai dit, sans sa participation, ce colloque aurait été très difficile à réaliser ou aurait été quelque chose de beaucoup moindre envergure. Je remercie donc son représentant de ce soir, M. Antoine Godbout et, en particulier, M. Jacques Maurais, qui a beaucoup travaillé au sein du comité d'organisation du colloque et en qui j'ai eu le plaisir personnel de découvrir un soviétologue, c'est-à-dire quelqu'un qui s'est penché et qui a publié des études très importantes et très fines sur la situation des langues minoritaires dans les anciennes républiques de l'Union soviétique.

En ce qui concerne la Société Royale du Canada, je voudrais remercier tout particulièrement un de nos membres, le professeur William Mackey de l'Université Laval, dont le champ d'expertise porte précisément sur le thème de ce colloque. Il est le membre de notre Académie qui, plus que tout autre, s'est engagé dans l'organisation de ce colloque.

Je vous souhaite donc la bienvenue, et je suis persuadé que grâce à l'excellence des spécialistes qui, d'un peu partout à travers le monde, ont accepté de répondre à notre invitation, cette rencontre internationale saura vous captiver.

**CONFÉRENCE INAUGURALE
de Pierre Deslongchamps
Université de Sherbrooke
L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE ET LA LANGUE FRANÇAISE**

Quand j'ai reçu cette invitation, au mois d'octobre dernier, juste avant le référendum, à venir prononcer la conférence d'ouverture de ce congrès sur la langue française et la science, j'ai bien failli répondre par la négative à la lettre de M. Godbout, directeur de l'ACFAS. Je me suis d'abord dit : «Mais qu'est-ce que je peux bien raconter d'intelligent, d'un tant soit peu original, qui puisse intéresser un groupe de spécialistes de cette question, réunis pendant deux jours pour en discuter d'une manière détaillée et approfondie?» En effet, il faut bien admettre qu'étant professeur-chercheur spécialisé en chimie organique, mes centres d'intérêts sont éloignés du sujet du congrès.

Par la suite, je me suis surpris à penser que si l'on prenait la peine de m'inviter, c'était peut-être parce qu'on aimerait connaître l'opinion franche d'un scientifique qui a connu du succès dans sa carrière professionnelle tout en utilisant le français parlé comme outil principal dans son travail. En effet, il est possible que les spécialistes que vous êtes, désirent connaître les motivations profondes d'un chercheur qui a refusé d'oeuvrer dans de grandes universités anglophones canadiennes ou américaines et préféré travailler en français dans son milieu d'origine.

Évidemment, je réalise que je correspond à ce type de chercheur. Ma carrière professionnelle a débuté il y a déjà plus de 30 ans, soit en 1965, à l'Université de Montréal. Né au Québec, dans un petit village des Laurentides, de parents francophones, j'ai naturellement fait mes études en français jusqu'à l'obtention de mon B.Sc. en chimie à l'Université de Montréal. Par la suite, j'ai poursuivi mes études en milieu anglophone nord-américain. J'ai d'abord obtenu un Ph.D. en chimie organique à l'Université du Nouveau-Brunswick. Par la suite, j'ai effectué une année d'études postdoctorales à la fameuse Université Harvard à Boston, sous la direction du réputé chimiste R.B. Woodward.

Ce préambule me permet de retourner au début des années 60, alors que le Québec commençait sa Révolution tranquille. Il est à peu près correct de dire que les Québécois francophones qui avaient eu la chance de pouvoir s'instruire, étaient presque tous de fervents nationalistes qui avaient le goût, disait-on, de «bâtir le Québec». J'étais un de ceux-là, même assez nationaliste pour faire partie, au début de 1960, du mouvement de «La Laurentie» dirigé par feu M. André Barbeault.

Je me rappelle que lorsque j'étudiais en milieu anglophone et que je racontais ma hâte de revenir au Québec, certains me répondaient qu'ils comprenaient mal. Ils me servaient une série de commentaires pas très élogieux sur la qualité relativement médiocre de l'enseignement et de la recherche dans les universités francophones du Québec. Ils se demandaient pourquoi j'y retournais vu que j'avais apparemment de grandes ambitions. Eux ne réalisaient pas que, malgré la véracité d'une partie de leurs propos, ces derniers avaient chez moi pour effet de me stimuler davantage car j'avais hâte de pouvoir mettre la main à la pâte afin de pouvoir participer à la correction de cette situation. À mon avis, vu sous cet angle, cela démontre que le nationalisme peut avoir de bons côtés et qu'il se rapproche beaucoup plus du patriotisme que du racisme.

Lorsque j'ai quitté l'Université Harvard, le professeur Woodward, avec lequel j'avais entretenu une relation privilégiée, m'avait garanti un poste de professeur dans l'une des plus grandes universités américaines à la condition d'accepter de faire une deuxième année d'études postdoctorales dans son laboratoire. Ayant reçu une offre de professeur-adjoint à l'Université de Montréal, je lui avais simplement répondu que j'avais le goût de retourner chez moi et de commencer ma carrière de professeur-chercheur.

Après ce préambule, j'examinerai dans le cours de mes propos le sort du français et parfois aussi de l'anglais comme langues scientifiques dans les situations suivantes :

- 1. d'abord** dans l'enseignement de la chimie dans un département d'une université au Québec;
- 2. ensuite** dans les publications, selon trois types de publications :
 - 2.1. *les publications scientifiques proprement dites;*
 - 2.2. *les publications traitant des orientations de la science ou pertinentes au développement de la culture scientifique ou de la culture tout court;*
 - 2.3. *les publications de vulgarisation scientifique;*
- 3. enfin** dans le contexte de la langue parlée au travail.

1. L'enseignement de la chimie dans un département d'université au Québec

En 1967, j'ai déménagé mes pénates de Montréal à Sherbrooke. Depuis, j'ai enseigné à de nombreux étudiants du 1^{er} cycle et j'en ai dirigé plusieurs à la maîtrise et au doctorat. De plus, j'ai accueilli, au cours de ces années, plusieurs chercheurs postdoctoraux venant de divers pays, tels la France, la Suisse, l'Allemagne, l'Angleterre, le Japon et les États-Unis. L'Université de Sherbrooke étant française, les étudiants sont presque tous d'origine francophone et la langue

parlée au laboratoire a donc toujours été le français. Par exemple, les cours des cycles supérieurs et les séminaires de recherche se font en français. Par contre, les «postdocs» non francophones ont toujours eu la liberté de faire leurs séminaires en anglais et à ces occasions, les discussions se font très souvent dans les deux langues. Toutefois, il est arrivé souvent que des «postdocs» étrangers soient capables, à la fin de leur stage, de présenter leurs résultats en français. Ils en étaient très fiers.

À Sherbrooke, les rares étudiants d'origine non francophone ont la possibilité d'écrire leurs thèses en anglais. Enfin, le but ultime de tout travail de thèse étant la publication des résultats, il est maintenant possible, à Sherbrooke, de produire des thèses dites «à publications». Tel que discuté précédemment, la publication des travaux se faisant généralement en anglais, il résulte que ce type de thèse contient les manuscrits des publications rédigées dans cette langue. Cependant, chacun de ces manuscrits de publication est précédé d'un résumé en français qui clarifie la pertinence des travaux effectués. De plus, l'introduction du sujet de la thèse ainsi que la conclusion générale sont écrites en français. L'intérêt d'une telle approche provient du fait qu'elle évite la retraduction des thèses du français à l'anglais pour les publications, et les étudiants doivent mettre la main à la pâte pour la rédaction de ces dernières.

2. Le français comme langue scientifique dans trois types de publications

2.1. Les publications scientifiques proprement dites

Au cours de ma carrière, j'ai écrit plus de 160 articles en plus d'un livre de niveaux 2^e et 3^e cycles. À quelques exceptions près, et à part certains articles de revue, tous ces articles ont été rédigés en anglais.

Il existe environ 25 revues scientifiques permettant au chimiste organicien de publier ses résultats. Plusieurs de ces revues sont dites «nationales», comme le *Journal canadien de chimie*, mieux connu sous le nom de *Canadian Journal of Chemistry*, tandis que d'autres se veulent plutôt de type international tel le *Tetrahedron*. Il y a aussi évidemment le *J.A.C.S.* (journal de la Société américaine de chimie) qui, grâce à son prestige et à son origine, est d'envergure internationale. D'ailleurs, les jeunes chimistes du monde entier rêvent tous de publier dans ce journal. La visibilité, de nos jours, c'est très important!

Autrefois, plusieurs revues nationales présentaient les travaux de recherche dans la langue du pays, surtout lorsque cette dernière avait un statut international comme le français et l'allemand. Aujourd'hui, plus de 85 % des publications sont rédigées en anglais et cela comprend les revues nationales françaises et allemandes.

Il faut donc admettre que la mondialisation sur le plan de la recherche en chimie est présentement une réalité et que cela vient du fait que les chimistes du monde entier ont compris qu'il était impératif de pouvoir disposer d'un outil de communication unique pour la publication de la recherche fondamentale et appliquée. Il faut bien dire que les chimistes ont, depuis longtemps, pris l'habitude de communiquer entre eux leurs résultats selon des normes communes. L'Union internationale de chimie pure et appliquée existe depuis belle lurette... S'ils inventent un nouvel appareil leur permettant d'étudier les molécules sous un nouvel aspect, les chimistes s'entendent très rapidement sur un système unique de présentation des données. À titre d'exemple, il y avait, au début de l'utilisation de la technique de résonance magnétique nucléaire, deux manières de rapporter les résultats. Les chimistes se sont vite ravisés pour ne conserver qu'un des deux systèmes.

Ils sont donc habitués à communiquer entre eux selon des normes précises. Je crois que c'est dans ce même esprit qu'ils en sont arrivés à choisir une langue technique écrite commune. Pour toutes sortes de raisons que je ne tiens pas à élaborer, celle qui a été sélectionnée est la langue anglaise. Comme on le sait, c'est aussi la langue parlée lors des congrès internationaux, quel que soit l'endroit sur cette planète. De plus, on utilise essentiellement l'anglais dans les congrès nationaux lorsque le pays a plus d'une langue nationale. C'est le cas du Canada et de la Suisse. Notez que dans ce dernier pays où il y a trois langues nationales, l'allemand, le français et l'italien, l'utilisation de l'anglais a l'avantage politique de constituer un terrain neutre.

Tous les chimistes du monde entier aimeraient pouvoir publier dans leur langue maternelle mais ils réalisent que l'on ne peut pas passer à côté du fait qu'il est essentiel d'avoir une langue commune à tous. D'ailleurs, on pourrait penser que si les chimistes disposaient de logiciels de traduction, ils pourraient écrire leurs manuscrits dans leur langue maternelle et les traduire par la suite avec l'aide de l'ordinateur. Cependant, comme chaque discipline a son langage spécifique, je doute que l'on puisse produire, dans un proche avenir, des logiciels adéquats pour chaque domaine de recherche et applicables à plusieurs langues nationales.

Évidemment, si cela existait, les scientifiques pourraient utiliser leur langue pour les publications. Mais ils y gagneraient peu au bout du compte, car ils auront toujours besoin de se rencontrer pour discuter entre eux.

À mon humble avis, il faut accepter l'évidence du besoin d'une langue technique commune qui puisse être utilisée dans les échanges internationaux, que ce soit dans le domaine scientifique, celui des affaires ou autres. Nous en sommes rendus à la nécessité pour chaque personne le moins instruite et qui a des besoins de communication sur le plan international de posséder un minimum

d'anglais. Cela veut dire que ceux qui possèdent une autre langue nationale devraient être bilingues, du moins en partie.

On peut ne pas être d'accord mais il est clair que les chimistes et les scientifiques, d'une façon générale, vont continuer dans cette direction à court et à moyen termes. Cependant et cela étant dit, on est quand même en droit de se poser quelques questions. Par cette façon de faire, y a-t-il un danger réel de disparition ou tout au moins de marginalisation des langues nationales et qu'arrivera-t-il aux cultures qui y sont rattachées?

Dans le passé, il y a eu de nombreuses langues et cultures qui sont disparues de cette planète, victimes de divers harcèlements parfois très violents qu'on arrivait cependant à justifier par des buts très nobles comme la gloire d'un dieu, d'une race ou d'un pays. Si le passé est le garant de l'avenir, on peut donc se demander s'il y a danger de marginalisation de langues telles que le français, résultat cette fois-ci d'un harcèlement peut-être plus subtil, justifié par des besoins de mondialisation de marché, qu'on pourrait peut-être définir comme la nouvelle religion pour laquelle certains sont prêts à tout sacrifier.

Autant vous dire que j'ai horreur de cette nouvelle religion pour laquelle le phénomène très actuel de la mondialisation est réduit à certains aspects économiques. Pourtant, il y a tellement de facettes différentes à la vie si on l'analyse un tant soit peu. Cette dernière est en effet d'une complexité qui dépasse l'entendement et c'est cela qui en fait son extraordinaire richesse. On disait autrefois : «L'homme ne vit pas que de pain mais de toute parole qui vient de la bouche de Dieu.» C'est encore vrai, et j'aime modifier cette vieille maxime de la façon suivante : «L'homme ne vit pas que de pain mais de toute parole correspondant à la Vérité.»

Il m'apparaît évident que les peuples naïfs qui ne se soucient guère de leur langue seront appelés à disparaître comme entité culturelle car c'est d'abord par la langue qu'un peuple exprime sa propre culture. Donc, seuls les peuples qui réalisent présentement pleinement le danger seront en mesure de s'organiser en conséquence en vue de la préservation et de l'épanouissement de leur langue et de leur culture.

Que peut-on faire alors? Évidemment, on peut prendre des mesures concernant l'éducation des jeunes pour faire en sorte qu'ils puissent mieux réaliser par eux-mêmes l'importance de la relation langue-culture, tout en leur expliquant que cela n'empêche pas un apprentissage de l'anglais ou de toute autre langue car la communication entre divers peuples est aujourd'hui devenue une réalité qui n'est plus réservée à une élite restreinte. Cependant n'entreprendre que l'éducation des jeunes, c'est à mon avis refuser de faire face à la réalité tout en se donnant bonne conscience. Que peut-on donc faire aujourd'hui?

Considérons encore les publications. Personnellement, je crois que les publications de nature très pointues, de très haute spécialisation, qui ne sont lues et comprises que par les spécialistes de cette discipline, doivent être publiées en utilisant une langue technique commune qui, pour le moment, est à peu près partout l'anglais.

2.2. Les publications de culture scientifique et de culture

Il y a, à mon avis, d'autres types de publications que l'on devrait valoriser et qui pourraient être publiées uniquement en français. On sait que tout bouge très rapidement sur cette terre et la science est une des principales responsables de ce tourbillon. Elle est aussi elle-même prise à ce jeu. Il y a des domaines très pointus qui ont connu leurs heures de gloire. D'autres sont en émergence pendant qu'il y en a qui demeurent toujours d'actualité. De nouvelles techniques se développent. Des disciplines se fusionnent permettant des déblocages inattendus. La physique envahit la chimie pendant que cette dernière envahit la biologie, ce qui a pour résultat de bouleverser les sciences médicales ainsi que l'industrie basée sur la haute technologie.

Comme la science déborde maintenant largement son propre champ d'activité, le scientifique a maintenant plus que jamais deux missions : rapporter ses résultats de recherche très pointus et participer au développement scientifique de sa propre communauté par une transmission appropriée des connaissances acquises. S'il y a restructuration du savoir, il est important que cela soit transmis correctement. Pour cela, il faut pouvoir lire des articles de synthèse sur les nouveaux développements qui soient écrits d'une manière compréhensible pour un public général. Présentement, les chercheurs se laissent convaincre assez facilement d'écrire des articles de revue résumant leurs travaux ou ceux de leur spécialité très pointue, mais rares sont ceux qui acceptent la rédaction d'articles de nature plus générale. On les dit trop préoccupés par leurs travaux. Pourtant, je crois qu'ils vont devoir aller plus loin, jusqu'à écrire des articles d'opinions de façon qu'ils puissent participer ouvertement au débat de société qui est présentement nécessaire. On dit qu'ils détestent la controverse. C'est peut-être parce qu'ils dépendent et de leurs pairs et des gouvernements pour les subventions de recherche qu'ils n'osent pas trop franchir la barrière du «politiquement correct». Cependant, vu que les subventions gouvernementales deviennent de plus en plus rares, il semble évident qu'il y aura de toute façon une restructuration majeure du financement de la recherche. Les chercheurs vont devoir de plus en plus exprimer leur opinion sur la science, mais aussi sur la façon de la faire, de la financer ainsi que sur l'impact socio-économique qu'elle peut représenter. Les chercheurs en auront aussi à dire sur ce fameux transfert des connaissances du fondamental vers l'appliqué, dont le but est la création d'entreprises produisant des biens de consommation dits de valeur ajoutée.

En d'autres mots, il est temps que les chercheurs se réveillent et commencent à exprimer ce qu'ils pensent pour ainsi participer pleinement au développement de leur propre communauté culturelle. Ici, le choix de la langue ne se pose pas. De plus, pour décrire, analyser, comparer, critiquer, prendre position ou même philosopher, il est clair qu'il n'y a rien de tel que sa langue maternelle pour le faire aisément. On peut même y prendre plaisir.

Ce genre d'échange d'opinions ne devrait pas être restreint à une communauté particulière mais plutôt s'étendre à toute la francophonie. Pour cela, les scientifiques francophones des différents pays devraient d'abord avoir l'occasion de se rencontrer un peu plus souvent et de voir par la suite, selon les disciplines, s'il n'y aurait pas des véhicules de communication déjà existants. Serait-il approprié de démarrer des symposiums entre scientifiques des pays francophones? Pourquoi pas? L'ACFAS, ici, pourrait peut-être démarrer ce genre de rencontres dans certaines disciplines. Je verrais bien, moi, une rencontre tous les deux ans entre chimistes organiciens belges, québécois, français et suisses, par exemple, discutant de sujets pointus scientifiques ou autres.

2.3. Les publications de bonne vulgarisation

La publication en français d'articles de revue pouvant même traiter de sujets pointus et vulgarisés pourrait aussi devenir attrayante pour les chercheurs, pourvu que ces articles puissent atteindre un public qui dépasse les frontières nationales, voire tous les spécialistes d'une discipline donnée à l'intérieur de la francophonie. Dans ce cas, il faudrait trouver ou inventer le médium de communication approprié.

J'ai récemment découvert l'*Actualité chimique* de la Société Française de Chimie. C'est une excellente revue traitant de sujets variés et intéressants. Curieusement, la revue canadienne équivalente porte le même titre : *Actualité chimique canadienne*. Je crois que les deux revues auraient avantage à s'échanger des articles. Cela pourrait se faire aussi avec la revue de l'Ordre des chimistes ou l'*Interface* de l'ACFAS!

Un ancien président de la Société Française de Chimie, M. Jean-Baptiste Donnet, a d'ailleurs signé la page éditoriale, en mai 1995, de l'*Actualité chimique*. Son article est intitulé «L'abandon de notre langue : risque pour la communauté des chimistes». En voici un extrait :

La chimie n'est pas seulement une discipline académique pour laquelle l'uniformité de langue, c'est-à-dire l'anglais, est mondiale. En fait, c'est aussi une technologie, carrefour de nombreuses autres disciplines fondamentales et appliquées, domaines dans

lesquels la prééminence de la langue anglaise est souvent moins bien établie qu'en chimie (ex. : mathématiques, mécanique, etc.). La chimie est aussi un secteur économique mettant en jeu des éléments humains, sociaux, juridiques et culturels pour lesquels le choix de la langue est d'une importance déterminante et il y aurait un risque grave à abandonner la pratique de notre langue.

3. Le français, langue scientifique parlée au travail

J'aimerais, en terminant, aborder le sujet de la langue parlée au travail. J'ai déjà expliqué ce qui se passe dans mon propre laboratoire où le français est la langue d'usage pour les cours des cycles supérieurs et les séminaires de recherche des étudiants.

En est-il de même pour ce qui est des études supérieures dans les universités francophones du Québec? Les cours des cycles supérieurs se donnent-ils généralement en français dans les universités francophones? Cette langue est-elle toujours privilégiée lors des séminaires de recherche des étudiants? Si ce n'est pas la coutume dans certains laboratoires, je crois que c'est la responsabilité des autorités universitaires de veiller à ce que ce genre de situation soit corrigée, quelle que soit la notoriété du laboratoire ou du directeur de recherche en question.

On peut maintenant examiner de plus près la situation de la langue française dans les laboratoires gouvernementaux et industriels privés. J'ose espérer que la langue française est au même niveau que l'anglais dans les laboratoires du gouvernement du Québec. En est-il de même pour les laboratoires fédéraux et ceux de l'industrie?

Le français étant la langue de la majorité des Québécois, il me semble normal qu'il devrait être sur un pied d'égalité avec l'anglais. Ce n'est pas le cas présentement dans les laboratoires fédéraux et dans l'industrie privée. Les Québécois non francophones n'utilisent présentement, essentiellement, que l'anglais. Cela vient du fait que lorsqu'il y a communication plus ou moins officielle à l'intérieur de ces milieux, la règle actuelle est celle de l'anglais.

Je sais qu'il y a eu progrès au cours des dernières années. Le français devient de plus en plus l'une des deux langues parlées au travail. Je crois cependant qu'il est temps de compléter ce cheminement. À mon avis, le temps est venu pour les dirigeants des institutions fédérales et privées du Québec de promouvoir le principe d'un usage équivalent de l'anglais et du français pour les communications orales. Ce n'est pas seulement une question de respect vis-à-vis de la

communauté francophone et de sa culture, c'est un droit qu'elle possède. Après tout, elle est majoritaire au Québec. Elle se sentirait plus en sécurité culturellement et pourrait commencer à se sentir partie intégrante importante dans ce pays, ce qui n'a jamais été complètement le cas jusqu'à présent.

En même temps, la nécessité étant la mère de l'invention, cela permettrait aux autres communautés culturelles de réaliser la nécessité de parler le français pour fonctionner normalement et cela aurait pour effet de favoriser l'intégration des immigrants à la culture québécoise. D'ailleurs, il me semble qu'un Québécois, quelles que soient ses origines, devrait être en mesure de s'exprimer en français. On a tous des devoirs d'être de bons citoyens dans un pays.

La culture française nord-américaine constitue un des éléments les plus dynamiques du Canada. Ses nombreuses réalisations dépassent largement ses frontières. Elle a, à mon avis, gagné son droit existentiel en contribuant d'une manière très positive à l'avancement de l'humanité. Pourquoi ne pourrait-elle pas vivre dans des conditions normales pour assurer son développement futur? Nous avons d'ailleurs, au Québec, l'avantage de vivre une expérience assez particulière qui pourrait peut-être servir de référence à d'autres. N'étant pas souverains, nous nous dirigeons vers une sorte de souveraineté-association qui reste à être précisée, tout en étant entourés d'une mer anglophone nord-américaine. Nous avons comme défi de trouver les moyens essentiels pour continuer de nous développer dans ce contexte. Si nous réussissons ce projet, à mon avis fascinant, il pourra aussi servir d'exemple. Pourquoi pas! Les pays de la Communauté européenne seront peut-être appelés à vivre dans l'avenir une situation analogue, quoique plus complexe étant donné le plus grand nombre d'États nationaux en cause.

Voilà les quelques propos que j'ai rassemblés pour vous en ce début de congrès. Puissent-ils être stimulants et engendrer une certaine créativité dans votre recherche. En échange de l'estime que vous m'avez manifestée par votre bienveillante attention, je vous souhaite un excellent congrès.

CONFÉRENCE INAUGURALE
de
Henriette Walter
École pratique des Hautes Études, Paris, Université de Haute-Bretagne
L'ÉVOLUTION DES LANGUES DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

Nous sommes, depuis la fin du XVIII^e siècle, si habitués en Occident à acquérir des connaissances scientifiques dans nos propres langues, que nous avons du mal à imaginer qu'au début du XVII^e siècle, l'astronome allemand Johannes Kepler avait énoncé, non pas en allemand mais en latin, les lois régissant les mouvements des planètes autour du soleil. C'est aussi en latin, et non pas en suédois, que s'était exprimé le naturaliste suédois Carl von Linné au cours du siècle suivant.

Jusque-là, et depuis des siècles, le latin avait en effet été le véhicule incontesté de la science et *parler latin* était devenu synonyme de *être savant*. Mais il nous faut remonter très au-delà de la naissance du latin et retrouver les débuts de la science avant même de nous interroger sur la langue dans laquelle elle était dispensée. (cf. Annexe I : «Chronologie approximative des langues de la science»)

La science au III^e millénaire avant notre ère

Les plus anciens documents permettant d'acquérir des informations sur les sciences coïncident évidemment avec les premiers textes écrits, c'est-à-dire avec les inscriptions de Sumer, de Babylone et de l'Égypte, il y a environ cinq mille ans.

Le sumérien est la plus vieille langue écrite de l'humanité et ne ressemble à aucune de ses voisines. Elle a servi de langue savante pendant des siècles, un peu comme le latin le fera beaucoup plus tard en Occident. Les Sumériens écrivaient avec des calames sur des tablettes d'argile qu'ils faisaient ensuite sécher au soleil : il en résultait des signes en forme de coins, d'où le nom de leur écriture, l'écriture cunéiforme. Les seuls documents dont on peut disposer sont religieux, juridiques, médicaux, astronomiques ou mathématiques¹. Ajoutons que la seule discipline un peu scientifique était alors l'astronomie, car les savants étaient à cette époque essentiellement préoccupés par l'énigme de l'Univers, qu'ils tentaient de résoudre par des considérations mathématiques. Il s'agissait d'ailleurs souvent, à l'origine, plutôt d'astrologie que d'astronomie scientifique.

Face au sumérien, langue asianique, les langues de Babylone et de l'Égypte ancienne appartenaient à la famille des langues chamito-sémitiques dont font aussi partie l'hébreu et l'arabe, qui, plus tard, seront aussi, chacune à sa façon, des langues de type universel.

Après la prise de Babylone, au milieu du II^e millénaire av. J.-C., c'est l'akkadien, une autre langue sémitique, qui va dominer toute la Mésopotamie. Les textes akkadiens sont le plus souvent des textes juridiques ou des démonstrations mathématiques² et c'est en particulier en akkadien que sera rédigé, vers -1700, le code d'Hammourabi, dont les 3 500 lignes figurent sur une stèle conservée au musée du Louvre à Paris.

L'égyptien ancien, écrit en hiéroglyphes, a laissé également des textes religieux, mathématiques et médicaux, comme par exemple la technique de l'embaumement³ ou le calcul de la surface d'un triangle (dans le manuscrit dit de Rhind).⁴

Mais, pendant le demi-millénaire précédant l'ère chrétienne, c'est une autre langue, indo-européenne cette fois, qui sera le véhicule de la science : le grec, langue des nouveaux colonisateurs de la Méditerranée.

Le grec, langue de la science

En effet, ces premières connaissances de type scientifique, qui avaient été acquises auprès des mages babyloniens et des prêtres d'Égypte, c'est grâce au génie grec qu'elles allaient s'épanouir.

Vers 600 avant notre ère, la Grèce, rappelons-le, s'étendait des rives de l'Asie Mineure jusqu'en Italie du Sud et en Sicile, et les Grecs étaient des commerçants entreprenants et voyageurs qui rapportaient d'Orient, non seulement des bois précieux, des étoffes chatoyantes et des épices odorantes, mais aussi de nouveaux modes de vie et un nouveau savoir. Ils allaient mettre à profit les connaissances acquises au contact des peuples qu'ils avaient soumis, mais en les dépouillant de leur fondement magique et en développant la recherche de la connaissance désintéressée.

C'est en Ionie, et en particulier à Milet vers - 650 que l'on trouve la première école philosophique, avec Thalès, dont les méthodes ouvrent la voie à une vision positive et rationnelle de l'univers. Plus tard, vers le milieu du VI^e siècle av. J.-C., les pythagoriciens fonderont dans le sud de l'Italie, à Crotone, une nouvelle école tentant d'expliquer l'univers par l'arithmétique. Un peu plus tard, les Grecs mettront au point la table de multiplication, celle-là même que les enfants apprennent encore de nos jours, et opéreront le rattachement de l'arithmétique à la géométrie. De grandes discussions naîtront au sujet des nombres irrationnels et aussi à l'occasion de problèmes qui se révéleront parfois insolubles, comme celui de la quadrature du cercle (comment construire un carré ayant la même surface qu'un cercle donné).

C'est encore en Grèce, au IV^e siècle av. J.-C., que se précise, pour la première fois peut-être, la nécessité de s'appuyer sur l'expérience et de se soumettre à la

rigueur du raisonnement. Mais à cette époque une certaine prédominance est accordée à ce dernier. Si Hippocrate, père de la médecine, est le premier à préconiser l'observation minutieuse de tout le corps, ainsi que celle des crachats, des urines, etc., à la même époque, Platon et son *Académie*, tout en réservant une place de choix à la science, repoussent observations et expériences et se fondent uniquement sur le raisonnement.

Élève de Platon, Aristote créera de son côté une école rivale, le *Lycée*, où la science commence à se séparer de la philosophie. Aristote voulait faire de son *Lycée* une véritable université, c'est-à-dire y enseigner «tout», et son oeuvre correspond effectivement à une sorte d'encyclopédie allant de la logique pure à la zoologie, en passant par la physique, l'astronomie et la métrologie ou science de la mesure. Mais Aristote nie encore la nécessité des expériences, qu'il ne mettra en oeuvre qu'à la fin de sa vie, dans ses livres d'histoire naturelle. À cette époque (IV^e siècle av. J.-C.), Alexandrie, colonie grecque, était devenue la capitale de la science et possédait une bibliothèque de 600 000 volumes. C'est alors que s'accroît la séparation entre la science et la philosophie.

Le III^e siècle av. J.-C. marque une date particulièrement importante, car c'est l'époque où Euclide fait connaître son traité de géométrie, les *Éléments*, qui a été, après la Bible, le livre le plus répandu dans le monde savant de l'Antiquité. Il avait en effet eu le mérite de réussir à systématiser de façon magistrale toute la science de son temps.

Mais Euclide était surtout un théoricien, tandis qu'un demi-siècle plus tard, Archimède sera un remarquable innovateur. On le considère souvent comme le plus grand génie de l'Antiquité : grand mathématicien et géomètre intuitif, en avance de 2000 ans sur son époque⁵, il était également un physicien exceptionnel, dont la théorie sur l'équilibre des corps reste un modèle. Il était aussi un grand original et la légende raconte qu'il était sorti de son bain et avait parcouru tout nu les rues de Syracuse en criant *eurêka* «j'ai trouvé». Il avait découvert ce que nous appelons encore aujourd'hui le principe d'Archimède : «tout corps plongé dans un liquide reçoit, de bas en haut, une poussée verticale égale au poids du liquide déplacé, etc.»

Tous ces savants, c'était en grec qu'ils avaient transmis leurs connaissances et, pendant plus d'un demi-millénaire, le grec avait donc été le véhicule essentiel de la science.

Les savants arabes

Malheureusement, la science devait connaître une éclipse à l'époque de l'Empire romain, dont les élites étaient plus intéressées par la technique et par les

conquêtes que par l'avancement des connaissances théoriques, et les invasions qui ont suivi son effondrement n'ont pas favorisé les recherches scientifiques.

Il faut en fait attendre le VIII^e siècle ap. J.-C. pour que se produise un renouveau avec les Arabes, qui avaient occupé toute la Méditerranée méridionale et qui avaient commencé en 711 à envahir l'Espagne, d'où ils seront chassés en 1492.

Déjà sous le règne de Harun-al-Rachid (fin du VIII^e siècle) avait été publiée la première traduction des *Éléments* d'Euclide, mais à partir d'une version syriaque⁶ et le calife Al-Mansour avait encouragé la traduction en arabe de tous les textes grecs. Il avait en particulier obtenu de l'empereur byzantin une version grecque des *Éléments* d'Euclide. Un peu plus tard, le calife Al-Mamoun (IX^e siècle) avait été jusqu'à exiger de l'empereur d'Orient, qu'il venait de vaincre, qu'il lui remette un exemplaire de tous les livres grecs en sa possession. La première traduction en arabe des *Eléments* d'Euclide, à partir cette fois du texte grec, date de 813 et celle de l'*Almageste* de Ptolémée, de 827.

La façon dont nous sont parvenues toutes ces traductions de textes grecs ressemblent souvent à des aventures romanesques. Par exemple, la traduction du grec en latin de l'*Almageste* de Ptolémée, faite par Boèce au VI^e siècle, a été perdue et nous n'en avons connaissance aujourd'hui que grâce à une traduction arabe de l'original grec, faite à Bagdad au IX^e siècle, qui fut elle-même retraduite en latin au XIII^e siècle⁷.

Mais les Arabes n'ont pas été uniquement les introducteurs de la science grecque en Occident. Ils ont aussi été de grands savants. Citons par exemple Albucasis⁸ au X^e et Avicenne au XI^e siècle, qui étaient des médecins de grande réputation. Averroès (1120-1198), de son côté, avait fait connaître Aristote aux peuples chrétiens. À la même époque, le philosophe et médecin juif Maïmonide avait écrit 18 traités de médecine, dont trois seulement nous sont parvenus.

Du grec à l'arabe et au latin

Dès le XI^e siècle, l'Espagne arabe était devenue un centre culturel qui attirait les savants de toute l'Europe, à Séville, à Tolède ou à Cordoue, où l'on enseignait tout l'héritage des penseurs grecs dans des traductions arabes, qui seront à leur tour traduites en latin. Les traductions étaient surtout l'oeuvre de lettrés juifs car les chrétiens ne connaissaient généralement pas l'arabe. Parmi les traducteurs les plus importants, il faut citer Gérard de Crémone, qui, à partir des versions arabes, traduisit plus de 80 ouvrages grecs, parmi lesquels les *Éléments* d'Euclide et l'*Almageste* de Ptolémée, ainsi qu'Adélard de Bath, un savant anglais qui, lui aussi, avait traduit les *Éléments* d'Euclide et l'*Arithmétique* du mathématicien et astronome persan Al-Khwarizmi au XII^e siècle. (C'est du nom de ce dernier que

vient le terme *algorithme* et du nom de son livre *Al-Jabr wa el-muqabala*, le terme *algèbre*.)

Un autre centre de diffusion s'était développé au XIII^e siècle, sous l'impulsion de Frédéric II de Hohenstaufen en Sicile, où la médecine et la science arabes tenaient une place de premier rang⁹.

Du latin aux langues nationales

À l'époque de la Renaissance, après avoir été connus par l'intermédiaire de l'arabe et du latin, les textes grecs referont surface et l'on étudiera alors le grec avec passion pour pouvoir lire les philosophes dans le texte. En outre, tandis que le latin continue d'être la langue prédominante de la science, certains s'enhardissent à cette époque jusqu'à écrire des ouvrages scientifiques dans leurs langues nationales.

Le XVI^e siècle marque un grand tournant en France, avec Ambroise Paré qui donnera, au Collège de France tout nouvellement créé, ses cours de médecine en français. Au XVII^e siècle, c'est en anglais que Francis Bacon écrira *De la dignité et des progrès des sciences*, et en italien que Galilée rédigera ses *Dialogues de physique* (1638). Toutefois, ce dernier préférera écrire en latin son *Sidereus nuntius* «Le messager du ciel». Et si Descartes écrit en français le *Discours de la méthode* (1637), c'est, dit-il, «pour que tout le monde comprenne, depuis les plus subtils jusqu'aux femmes». Mais, quatre ans plus tard, c'est en latin qu'il publiera ses *Méditations*. De même, Fermat, dont la langue est le français, publie en latin ses ouvrages de mathématiques¹⁰.

Le français, langue de la science

La presse scientifique naît dans la première moitié du XVII^e siècle : en 1631 la *Gazette de France* est créée par Théophraste Renaudot, bientôt suivie en 1665 par le *Journal des savants*. L'idée est reprise en Italie, en Suisse et en Hollande, où la plupart des périodiques sont rédigés en français et, pendant près d'un siècle, le français restera la langue scientifique, au même titre que le latin¹¹. À l'Académie de Berlin, par exemple, qui avait été créée en 1744, les *Mémoires* étaient rédigés en français, et les écrits de Leibniz, cartésien convaincu, étaient présentés en français.

Le français restera donc à l'honneur au siècle des lumières, où la science devient à la mode et pénètre dans les salons. *L'Encyclopédie* de Diderot et de d'Alembert, terminée vers 1773, remportera un énorme succès aussi bien en France qu'à l'étranger. Un des plus brillants foyers philosophiques en Europe était Berlin, où Frédéric II de Prusse attirait les plus grands esprits du temps, surtout des Français, parmi lesquels Voltaire. Ce même engouement pour le français, on le

retrouve en Russie, où l'impératrice Catherine pouvait converser et correspondre en français avec les beaux esprits de l'époque : Voltaire, d'Alembert ou Diderot.

Pourtant, la langue latine n'avait pas encore perdu tous ses droits, et le Suédois Linné avait publié en latin son *Systema naturae* (1735, 10^e éd. 1758), qui est encore regardé de nos jours comme l'ouvrage de base des sciences naturelles. Mais en France, le *Genera plantarum* d'Antoine-Laurent Jussieu sera en 1789 le dernier livre scientifique écrit en latin par un savant français car Buffon (1749-1804) publiera son *Histoire naturelle* en français¹².

À la fin du XVIII^e siècle, alors que l'usage du latin décline, la langue française est prédominante, mais après 1815, l'influence française va s'effondrer. L'ère de l'anglais va commencer.

L'émergence et l'hégémonie de l'anglais

On a vu que l'anglais avait déjà fait une apparition un peu timide au XVII^e siècle avec Francis Bacon, mais Newton écrit encore en latin une partie de son oeuvre et c'est aussi le cas, un peu plus tard, de Edmund Halley, l'astronome qui a précisé la période de révolution de la comète à laquelle son nom est resté attaché. Mais, dès le XVIII^e siècle et surtout au XIX^e siècle, en raison de l'avancée spectaculaire des savants américains, l'anglais va renforcer sa position, non seulement dans son pays d'origine et aux États-Unis mais aussi dans l'ensemble du monde scientifique. Pour se tenir au courant des derniers progrès de la science, il a fallu apprendre à lire l'anglais, puis à l'écrire et enfin à le parler afin de pouvoir communiquer ses propres découvertes à une communauté désormais dominée par les équipes scientifiques d'outre-Atlantique.

L'anglais, langue de la science au XX^e siècle?

Personne ne songerait à le nier, mais avant d'exclure les autres langues du monde de la science, il nous faut examiner de plus près les composantes linguistiques des nomenclatures d'un certain nombre de domaines, ceux, par exemple, de la botanique, de la zoologie, de la cosmétologie, de la physique ou de la chimie. Il faudra aussi effectuer une analyse du vocabulaire anglais dans des domaines où il est prépondérant, comme celui de l'informatique.

Les composantes linguistiques du langage des sciences

S'il est vrai que la communication entre savants tend à se faire de plus en plus en anglais, encore faut-il distinguer entre la langue dans laquelle les faits scientifiques sont exposés et les éléments constitutifs de chacune des sciences, c'est-à-dire le vocabulaire de base à partir duquel tous les spécialistes d'une même science

peuvent se comprendre. Or, ce qui apparaît très nettement dès que l'on examine la nomenclature de base d'un certain nombre de disciplines scientifiques, c'est l'omniprésence des langues qui ont régulièrement été les langues de la science depuis plus de deux millénaires : le grec et surtout le latin.

Pérennité du latin : botanique, zoologie et cosmétologie

Les cas les plus représentatifs sont ceux de la botanique et de la zoologie, dont les classifications, faites par Linné¹³ au XVIII^e siècle, reposaient sur des termes latins et qui se sont maintenues en latin jusqu'en cette fin du XX^e siècle.

Plus remarquable encore paraît être la situation actuelle de la cosmétologie, qui vient de prendre un tournant inattendu. Très liée à la botanique, elle connaît, depuis juillet 1995, dans ses laboratoires de recherche, la possibilité d'utiliser une nouvelle nomenclature ou INCI (International Nomenclature Cosmetic Ingredients) pour indiquer la composition des produits mis en vente dans tous les pays de l'Union européenne : une sorte de latin y refait surface de façon spectaculaire et supplante l'ancien nom anglais. En voici quelques exemples, tirés d'une liste de plus de 600 éléments, où le terme anglais est remplacé par un terme latin (cf. Annexe II : «List of "trivial" INCI names») :

anglais	latin
beeswax	CERA ALBA
water	AQUA
milk	LAC
fish extract	PISCES
egg	OVUM
shark liver oil	SQUALI IECUR
tar oil	PIX
sea salt	MARIS SAL
vinegar	ACETUM
oyster shell extract	OSTREA
silk worm extract	BOMBYX
apple extract	PYRUS MALUS
artichoke extract	CYNARA SCOLYNUS
black current extract	RIBES NIGRUM
lime extract	CITRUS AURANTIFOLIA

Les éléments et les symboles chimiques

De son côté, la chimie, dégagée de l'alchimie depuis la fin du XVIII^e siècle, a mis au point une nomenclature devenue internationale à la suite des travaux de Lavoisier et de Guyton de Morveau. L'examen des 105 noms d'éléments chimiques (cf. Annexe III A : «Liste des éléments chimiques») fait apparaître des

termes grecs ou latins pour la moitié d'entre eux, l'autre moitié se partageant entre des noms auxquels on ajoute le plus souvent la terminaison latine *-ium*, soit à partir de toponymes (*berkelium* sur Berkeley, *ytterbium* sur Ytterby), soit à partir des noms de personnages imaginaires ou réels (*prométhéum* sur Prométhée, *gadolinium* sur le nom du chimiste finlandais Gadolin, *einsteinium*, sur celui de Einstein), etc.

Les symboles internationaux, comme *N*, *Na*, *K*, *Hg*, *Sb*, *Sn*, perpétuent souvent l'ancien nom grec ou latin, ce qui permet de dissiper le mystère de *N* pour l'azote (du grec *nitron* «nitre, salpêtre»), de *Na* pour le sodium (latin *natrium*), de *K* pour le potassium (latin *kalium*), de *Hg* pour le mercure (latin *hydrargyrum* «argent liquide»), de *Sb* pour l'antimoine (latin *stibium*) ou de *Sn* pour l'étain (latin *stannum*). De plus, si le tungstène a pour symbole *W*, c'est pour rappeler que ce métal a été découvert par le Suédois Wolfram.

Comme on le voit dans les exemples ci-dessus, seul le symbole de l'élément est international, mais chaque pays maintient l'ancienne dénomination nationale : pour l'or, le symbole est *Au* pour les savants de tous les pays, mais nous continuons bien entendu à dire *or* en français, *plata* en espagnol ou *gold* en anglais. De même, si *Fe* apparaît à un Français ou à un Italien comme un symbole tout à fait logique pour désigner le *fer*, les Allemands conservent l'appellation *Eisen* et les Anglo-Saxons, *iron*. (cf. Annexe III B : «The Chemical Elements»)

Les noms des unités dans les sciences physiques

Dans les sciences physiques, la communauté scientifique s'est mise d'accord sur une quinzaine de préfixes internationaux pour désigner les multiples et les sous-multiples de chaque unité de mesure, qui sont en majorité formés à partir du grec : *exa-*, *peta-*, *téra-*, *giga-*, *méga-*, *kilo-*, *hecto-*, *déca-*, *micro-*, *nano-*. Trois préfixes viennent du latin : *déci-*, *centi-* et *milli-*, deux du danois : *femto-* et *atto-*, et un de l'espagnol : *pico-*.

Quant aux unités, qu'elles soient des unités géométriques, mécaniques, thermiques, électriques, optiques ou des unités de masse, de temps, de radioactivité, de quantité de matière ou d'information, leur appellation repose, avec des variantes de graphie et de prononciation d'un pays à l'autre :

soit sur le grec : *gramme*, *mètre*, *bar*, *thermie*, *dioptrie*, *atmosphère*;

soit sur le latin : *heure*, *minute*, *seconde*, *calorie*, *radian*, *candela*, *lux*, *lumen*, *mole*, *octet*;

soit, plus généralement, sur les noms de grands savants qu'on a voulu honorer pour leurs travaux : *newton*, *joule*, *watt*, *pascal*, *ampère*, *ohm*, *siemens*, *coulomb*, *henry*, *tesla*, *weber*, *kelvin*, *celsius*, *hertz*, *gray*, *becquerel* et *sievert*, mais aussi *volt* (pour Volta) et *farad* (pour Faraday) (Annexe IV : «Liste des unités utilisées dans les sciences physiques»).

L'informatique : un domaine envahi par l'anglais

Enfin, il faut porter une attention toute particulière au vocabulaire de l'informatique car c'est celui dans lequel l'anglais a incontestablement réussi la plus grande percée.

Le dernier *Dictionnaire de l'informatique* paru chez Larousse¹⁴ en 1995 cite et explique plus de 1 000 termes français concernant l'informatique, mais les auteurs prennent toujours la précaution d'indiquer, à la suite de chaque entrée, la forme anglaise correspondante. Les *Cahiers de l'Office de la langue française du Québec*, ont le même souci de donner des informations sur les formes anglaises des termes qu'ils expliquent. Les entrées de ces petits ouvrages y sont même classés par ordre alphabétique des termes anglais; c'est dire le rôle directeur que joue l'anglais dans ce domaine.

Une analyse de deux brochures des *Cahiers de l'Office de la langue française du Québec*¹⁵ et d'un dictionnaire français de l'informatique et des sciences¹⁶ (cf. Annexe V) fait ressortir, dans l'ensemble des 490 termes glosés dans ces trois ouvrages, la très forte proportion du vocabulaire de base latine, le plus souvent passé en anglais par l'intermédiaire du français, comme *transfer*, *computer*, *code*, *test*, *index* ou *information* : sur 392 mots d'origine latine, il y en a

211 venus du français,

140 venus du latin,

36 venus soit du français, soit directement du latin.

En tenant compte de cinq mots venus de l'italien, on recense donc en tout 392 mots d'origine latine sur un total de 490, soit 80 %.

Le vocabulaire d'origine germanique vient en deuxième position, avec 71 termes (14,5 %), comme par exemple *network*, *software*, *hardware*, ou *chip card*.

Les emprunts directs au grec sont assez faiblement représentés, avec 18 termes (3,5 %) comme *electronics*, *thermodynamics*, *telematics*, *analysis* ou *encryption*. Ce dernier terme est d'ailleurs concurrencé par son synonyme *encipherment*, construit sur une forme correspondant au français *chiffre*, lui-même emprunté à l'arabe.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats des trois ouvrages.

	français	latin	fran/lat	italien	germanique	grec	arabe	inconnu	total
Annexe V A	41	23	2	0	12	4	0	1	83
Annexe V B	77	41	17	3	25	1	0	2	166
Annexe V C	93	76	17	2	34	13	1	5	241
Totaux partiels	211	140	36	5	71	18	1	8	490
TOTAUX	392				71	18	1	8	490
%	80 %				14,5 %	3,5 %	0,2 %	1,5 %	100 %

Un bilan provisoire

À l'issue de ce survol des langues qui, au cours des derniers millénaires, ont été les principaux véhicules de la science, du sumérien à l'anglais, en passant par le grec, l'arabe, le latin et diverses langues nationales, l'impression qui se dégage est partagée entre celle de la progression irrésistible de l'anglais depuis deux siècles et celle de la non moins irrésistible - mais plus souterraine - résistance du latin, qui reste depuis des siècles la référence stable à laquelle on recourt en cas de doute. N'a-t-on pas repéré, jusque dans une poissonnerie du Mali, pays plurilingue où les noms des poissons varient d'une communauté à l'autre, une liste de noms de poissons en latin, figurant sur une affiche comportant aussi des appellations en français et en langue africaine :

OPÉRATION PÊCHE Produits transformés et poisson frais

Tranches capitaine fumé	
Filets de bagrus	Salen
Heterobranchus	Polio
Distichodus	Gallia
Carpe	Ntebe
Hydrocion	Wouloudjegue ¹⁷

Cette curieuse inscription, jointe à l'information sur les nouveaux noms latins à inscrire pour la composition des produits cosmétiques dans l'Union européenne, voilà qui peut surprendre à la fin du XX^e siècle.

Et pourtant, ces deux informations ne sont pas totalement en contradiction avec la montée en flèche de l'anglais dans la transmission du savoir. Il est incontestable

que c'est grâce aux progrès accomplis par la science et la technologie américaines que l'anglais a pu prendre la première place qu'il occupe de nos jours. Mais si cette langue germanique a pu être adoptée sans trop de résistance par des savants parlant d'autres langues, n'est-ce-pas parce qu'elle-même contenait un nombre considérable d'éléments de la langue qui, pendant des siècles, avait été la langue des sciences par excellence : le latin? Imaginons ce qui aurait pu se produire si un autre pays, le Japon par exemple, avait pris la tête de la recherche scientifique au XIX^e siècle. L'adoption de cette langue fondamentalement étrangère aurait rencontré des obstacles autrement difficiles à surmonter, tandis que l'anglais était déjà porteur dans son propre lexique de toute une tradition latine que les autres pays n'ont eu aucun mal à assimiler.

On peut maintenant se demander si, grâce à l'anglais des sciences, le XXI^e siècle verra une véritable renouveau de ce latin généralement considéré comme une langue morte et qu'on retrouve pourtant si bien conservé dans la langue scientifique d'aujourd'hui¹⁸.

NOTES

1. MEILLET, Antoine & COHEN, Marcel (sous la dir.), *Les langues du monde*, Paris, CNRS Champion, 1952, nouvelle éd. 1962, 2 tomes, 1294 p. et 21 cartes, tome 1, p. 189-190.
2. PICHOT, André, *Naissance de la science*, tome 1 *Mésopotamie, Égypte*, 312 p., tome 2, *Grèce présocratique* et index, 474 p., Paris, Gallimard, 1991, tome 1, p. 77-121, notamment p. 110-111 (calcul de la diagonale d'un rectangle).
3. Collectif, *Naissance de l'écriture*, Paris, Réunion des Musées Nationaux, 1982, 386 p., p. 293.
4. Reproduit dans PICHOT, André, *Naissance de la science...* (réf. note 2) tome 1, p. 245 et dans *Naissance de l'écriture...* (réf. note 3) p. 310.
5. ROUSSEAU, Pierre, *Histoire de la Science*, Paris, Fayard, 1945, 823 p., p. 82 : «Pensez qu'Archimède est le père de Descartes, de Newton et de Leibniz, c'est-à-dire qu'il devance de deux mille ans ses contemporains...».
6. SERRES, Michel (sous la dir.), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, 1989, 575 p., p. 151-195, notamment p. 172.
7. *Dictionnaire des auteurs*, Paris, Robert Laffont, 4 tomes, article «Ptolémée», tome III, p. 801.
8. ALBUCASIS (Abu'l Qasim Halaf Ibn 'Abbas al-Zahrawi, dit), *Chirurgia Albucasis*, Vienne, Codex Vindobonensis, series nova 2641. Un fac-similé du manuscrit de la traduction en latin de l'original arabe comprenant 68 miniatures et 200 schémas d'instruments, avec sa traduction en allemand et en français, a été publié par le Club du Livre (sous la responsabilité de Hector Obalk, 96 rue Saint-Lazare, 75009 Paris).
9. COULON, Alain, Préface de la traduction française de *Chirurgia Albucasis*, (réf. note 8), p. 7.
10. ROUSSEAU, Pierre, *Histoire de la Science*, Paris, Fayard, 1945, 823 p., p. 198, 185 et 218.
11. ROUSSEAU, Pierre, *Histoire de la Science*, Paris, Fayard, 1945, 823 p., p. 242.

12. ROUSSEAU, Pierre, *Histoire de la Science*, Paris, Fayard, 1945, 823 p., p. 367 et 394.
13. Anonyme, *LINNÉ*, brochure publiée par le Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon à l'occasion de l'exposition LINNÉ, 1990, 47 p.
14. MORVAN, Pierre (sous la dir.), *Dictionnaire de l'informatique*, Paris, Larousse, 1995, 351 p.
15. MICHEL, France, *Vocabulaire de l'échange de documents informatisés*, Cahiers de l'Office de la langue française du Québec, 1991, 37 p. ainsi que VERREAULT, Carole, *Vocabulaire de la sécurité informatique*, Cahiers de l'Office de la langue française du Québec, 1992, 59 p.
16. VENEV, Yvan, *Dictionnaire anglais-français-russe de l'informatique et des sciences (1 499 expressions)*, Paris, Economica, 1984, 72 p. + XIV p.
17. Une photo de la pancarte a été prise par Pierre Lamarque (Anglet, Pyr-Or.), à Mopti, petit village au bord du Niger, au Mali.
18. Les recherches sur lesquelles repose cette conférence ont bénéficié de la collaboration constante de mon mari, Gérard Walter, agrégé de physique et chimie, que je remercie très chaleureusement.

THÈME I

L'ÉTAT DESCRIPTIF DE LA SITUATION

LE PHYSICIEN FRANÇAIS ET SES LANGAGES DE COMMUNICATION

Roger Balian

DSM/SPhT, CEA Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette

Président de la Société Française de Physique

Membre de l'Académie des Sciences

Professeur à l'École polytechnique

Chercheur en physique théorique au Centre d'études de Saclay (Commissariat à l'Énergie Atomique), j'ai travaillé principalement en France, à l'exception de quelques séjours de longue durée aux États-Unis. Au long de ma carrière, il m'a également été donné de participer à des activités diverses de transmission du savoir scientifique. Les réflexions qui suivent sont le fruit de cette expérience. Je pense que mes opinions sont représentatives de celles de la majorité des chercheurs en sciences de la nature fixés en France, pour qui elles paraîtront banales. Certaines ont un caractère délibérément hexagonal, dans le but de susciter des comparaisons avec le reste de la francophonie.

Il me semble essentiel d'aborder les problèmes de langage en science avec pragmatisme, du point de vue des utilisateurs, en distinguant soigneusement de quel type de communication il est question. Trop souvent, les journalistes, le grand public et, avec des conséquences plus graves, les législateurs et ministres ne font pas cette distinction, ce qui les conduit à défendre des positions trop globales pour être adéquates et réalistes. Nous allons donc passer successivement en revue les diverses formes prises par le discours scientifique selon les cibles qu'il vise.

1. Entre spécialistes

Le public auquel le théoricien souhaite en premier lieu faire connaître ses progrès est une étroite communauté de quelques dizaines de spécialistes travaillant sur des sujets voisins, dispersés dans le monde. Dans d'autres disciplines de la science, le public est plus nombreux mais non moins spécialisé. L'échange des résultats obtenus peut, dès leur élaboration et leur rédaction, se faire sous forme de prépublications, diffusées désormais principalement par la voie des réseaux électroniques. Une étape s'impose ensuite, celle de la publication dite primaire, article plus ou moins long, qui alimente éventuellement des banques de données. Enfin, les présentations orales font l'objet de colloques, congrès spécialisés ou ateliers.

Dans tous ces cas, pour des raisons historiques, l'anglais s'est imposé comme langue de communication presque exclusive. Dans cette fonction, il occupe *mutatis mutandis* la même place que le latin des savants jusqu'au XVII^e siècle (et même jusqu'au XIX^e, malgré l'emploi en parallèle de diverses langues vivantes). En fait, le plus souvent, il s'agit plutôt d'un jargon à base d'américain plus ou moins

rudimentaire, truffé de termes techniques, n'ayant qu'un rapport lointain avec l'anglais d'Oxford. Un exemple personnel illustrera ce point : le résultat principal d'un article qu'un collègue et moi avions soumis à un grand journal américain était exprimé sous la forme emphatique «*X does depend on Y*», destinée à souligner le caractère inattendu de cette dépendance; dans le texte publié, ceci est devenu «*X does not depend on Y*». Pour sa défense, l'éditeur a argué du fait que notre expression était trop recherchée pour figurer dans un article de physique, de sorte qu'il l'avait interprétée comme une erreur de frappe!

L'emploi, tant par écrit qu'oralement, d'autres langues que ce sous-anglais international est ainsi devenu de plus en plus rare, de par la volonté des auteurs, même si de nombreuses revues européennes sont disposées à publier des articles en français, allemand ou italien. S'il subsiste encore quelques journaux en russe, c'est seulement parce que l'American Institute of Physics édite sans délai leur traduction intégrale en anglais. D'ailleurs, comme bien d'autres, notre bibliothèque a résilié depuis des années ses abonnements aux journaux en langue russe.

Cette évolution semble actuellement irréversible, car l'existence d'une langue véhiculaire unique est avantageuse lorsque le public est aussi restreint, aussi dispersé dans le monde et aussi spécialisé. On l'observe même en mathématiques, où pourtant le message est porté autant par des équations que par des mots. Certes, une gêne est ainsi occasionnée pour ceux dont l'anglais n'est pas la langue maternelle. Mais la traduction systématique ou même sélective des articles serait extrêmement coûteuse, pour un avantage minime : rien qu'en physique, *Physics Abstracts* recense en moyenne 160 000 articles par an! Dans les échanges oraux entre chercheurs d'une même discipline, l'intervention d'un traducteur nuit plus à la communication qu'elle ne la favorise (sans parler de son coût). Il y a vingt à trente ans, nous l'avons essayée lors de colloques franco-soviétiques où nous souhaitions n'employer que le russe et le français. La traduction par des physiciens bilingues faisait perdre beaucoup de temps et ôtait aux dialogues leur spontanéité; quant à la traduction simultanée, elle exige des interprètes professionnels, et il est impossible pour ceux-ci de se familiariser avec les nombreux vocabulaires spécialisés qui ont pour le chercheur une signification précise et dont l'emploi même, compte tenu de leurs connotations, demande une certaine connaissance du sujet.

La situation actuelle, conséquences de l'accélération et de la mondialisation du progrès scientifique, présente ainsi un aspect inévitable, qui est mal compris des hommes politiques. L'usage de l'anglais est devenu une nécessité absolue pour assurer le rayonnement mondial des travaux de tout chercheur. Afin de faire connaître dans les meilleures conditions les progrès qu'ils ont accomplis, les francophones se doivent donc de maîtriser l'anglais. Je pense à plusieurs découvertes effectuées il y a longtemps dans notre laboratoire, qui sont restées méconnues ou dont l'importance ne s'est établie que tardivement, parce qu'elles

avaient fait l'objet de publications en français. Même lorsque les articles correspondants étaient inclus dans des journaux bien diffusés dans le monde, même lorsqu'ils étaient accompagnés d'un résumé en anglais, ils ne parvenaient pas à attirer l'attention des lecteurs potentiels. Certains travaux publiés en russe ont subi un sort semblable, quoique cette langue bénéficie, comme nous l'avons signalé, d'une traduction immédiate en anglais de plusieurs journaux russes importants. Un prix Nobel francophone peut sans doute se permettre de publier dans sa propre langue car il sera lu ou traduit, mais seulement après avoir reçu son prix! Mais il s'agit là de cas tout à fait exceptionnels. Gauss lui-même écrivait à Sophie Germain au début du XIX^e siècle qu'il lui fallait se forcer à écrire en latin s'il voulait être lu.

Nous verrons plus loin que dans d'autres contextes le français garde (et doit continuer à garder) toute son importance comme langue de communication scientifique. Il subit cependant une certaine influence de l'anglais international des spécialistes, principalement à travers les néologismes. Malgré certaines réussites comme «ordinateur», «logiciel» ou «calculatrice», on hésite trop en France à créer de nouveaux mots, et on va jusqu'à adopter tels quels des mots étrangers plutôt que de les traduire ou les transformer en dérivés à consonance française. Dans les métiers du commerce, c'est sans doute la rudesse de la compétition qui conduit à céder trop aisément à l'américanisation; dans les médias, c'est la course à l'audience et le manque de temps. Une semblable pression s'exerce aussi sur les scientifiques. De plus, ils sont probablement touchés, plus encore que les autres Français, par une certaine inhibition, résultat d'un purisme excessif et inconséquent. On répugne même à utiliser des mots courants dans une acception nouvelle qui serait pourtant appropriée. (J'ai découvert avec plaisir au Québec des emplois modernes de dérivés tels que «parcage» ou «fumage», des féminins tels que «professeure», ou des panneaux «arrêt»). Il faut aussi reconnaître qu'une traduction fidèle en français de certains néologismes anglais peut conduire à des locutions nettement plus longues. Il est certes naturel que certains d'entre eux, comme «spin» ou «quark» (mot venu de l'allemand à travers Joyce), se retrouvent inchangés en français. Mais pourquoi d'excellentes traductions, comme «appariement» pour «pairing», «lacune» pour «gap» ou «raccordement» pour «cross-over», ne sont-elles pas utilisées systématiquement? Pourquoi faut-il que de trop nombreux physiciens français, après avoir inventé un concept et introduit eux-mêmes pour le désigner dans leur publication primaire en anglais un mot tel que «tiling», continuent à employer ce même mot dans des textes ultérieurs en français? Ne pourrait-on trouver des substituts à des expressions comme «états squeezés»? À l'inverse, l'inventivité des laboratoires francophones devrait conduire à imposer à la communauté internationale de nouveaux termes spécialisés issus du français. Les mathématiciens nous en ont donné depuis longtemps l'exemple. Avec deux collègues, nous nous étions permis d'utiliser le thème «plaquette» dans un article en anglais; nous avons eu la chance de voir ce mot, avec le sens technique que nous lui avons donné, adopté par la communauté internationale.

En fait, celle-ci a besoin d'un vocabulaire de plus en plus riche et accepte volontiers des mots nouveaux pour désigner sans ambiguïté des concepts nouveaux, de même que les symboles mathématiques font avec profit des emprunts à des alphabets autres que le latin et le grec.

2. À l'intérieur du laboratoire

La situation est ici tout à fait différente, puisque notre langue de travail dans la vie quotidienne est évidemment le français, que ce soit pour la collaboration au sein de petites équipes, pour des discussions scientifiques, ou encore pour des séminaires destinés à une partie du laboratoire, à son ensemble ou à des groupes de chercheurs du voisinage. (Je parlerai plus loin de la question de nos visiteurs étrangers.) Cependant, pour s'informer, chaque chercheur doit se plonger dans une documentation internationale rédigée en anglais. Ce faisant, il est contraint à ne pas toujours penser dans sa langue maternelle, et la perte de cet automatisme s'accroît après un long séjour à l'étranger. J'ai parfois ressenti un certain embarras à réfléchir alternativement dans deux langues, ou à parler dans l'une tout en pensant partiellement dans l'autre. Mais cette gymnastique est-elle un handicap dans un travail de recherche?

L'emploi de telle ou telle langue influe probablement sur nos structures mentales. L'histoire culturelle française a élaboré une langue qui se prête bien au raisonnement discursif rigoureux, grâce à sa syntaxe et à la richesse de son vocabulaire abstrait. Chacun sait que la conjonction «or» n'a pas d'équivalent en anglais. À l'inverse, cette dernière langue a mieux incorporé les apports populaires, et s'est développée à partir de deux origines, latine et saxonnes; c'est sans doute pourquoi elle comporte beaucoup plus de mots adaptés à la description de faits concrets et convient mieux à cet usage. De plus, son caractère moins rigide peut parfois être avantageux dans l'expression d'une idée très novatrice : la marge ainsi laissée aux lecteurs peut aider ceux-ci à l'interpréter et à la faire progresser dans diverses directions. D'ailleurs, nous ne saurions élaborer de concept sans un certain flou, puisque pour ranger des objets dans une même catégorie, il nous faut délibérément oublier leurs caractéristiques individuelles.

Ces différences entre le français et l'anglais se manifestent clairement lors de traductions. Le plus souvent, les textes scientifiques décrivant un appareillage, une expérience et son interprétation, ou encore les résumés d'articles, sont plus courts en anglais qu'en français. J'ai cependant été fort surpris, lorsque mon ouvrage de physique statistique a été traduit du français à l'anglais, de le voir s'allonger. Le traducteur britannique, familier du sujet et connaissant bien les nuances de notre langue, m'a expliqué que son souhait de préserver le caractère didactique de mon livre, avec sa structure logique et la précision de ses énoncés, le forçait à employer des tournures moins concises qu'en français.

Le génie propre de chaque langue se reflète vraisemblablement dans la pensée, donc dans la recherche. Si le boubakisme est né en France, est-ce seulement pour des raisons historiques, et notre langue n'aurait-elle pas joué un rôle? Le pragmatisme anglo-saxon ne proviendrait-il pas en partie des caractéristiques de l'anglais? Passer d'une langue à l'autre n'aiderait-il pas à résoudre des problèmes en permettant de les aborder avec deux colorations différentes?

3. Entre laboratoires

Le courrier électronique tend à supplanter les autres formes de communication écrite, quelle qu'en soit la langue. Entre chercheurs francophones, le système actuel tend cependant à engendrer une langue écrite sans accents, dénaturée. Il importe que soit rapidement généralisé l'emploi de systèmes permettant d'inclure commodément accents, cédilles et œ liés; ce problème concerne d'ailleurs pratiquement toutes les langues utilisant l'alphabet latin (en dehors de l'anglais).

Lors d'une courte visite dans un laboratoire, un chercheur est handicapé s'il n'en connaît pas la langue d'usage. C'est pourquoi il est fréquent pour mes collègues de présenter dans leurs séminaires, donnés en français mais auxquels assistent des chercheurs étrangers, des transparents en anglais. Naturellement, nos visiteurs s'expriment, eux, dans la langue qui s'avère la plus commode pour tous.

La situation est différente pour les visiteurs de longue durée et les collaborateurs étrangers habituels, pour qui il est indispensable de se familiariser avec la langue du laboratoire. Les chercheurs de ma génération ont, en l'absence de formation adéquate en France, appris leur métier principalement aux États-Unis ou en Grande-Bretagne, et acquis de ce fait la pratique de l'anglais. Actuellement, de nombreux séjours postdoctoraux ont le même effet. Mais inversement, les nombreux chercheurs, de tous âges et de tous pays, qui séjournent suffisamment longtemps dans notre laboratoire apprennent habituellement assez vite le français, tant pour leur vie courante que pour le travail en collaboration avec nous.

L'un des moyens les plus efficaces pour accroître l'audience de notre langue et le rayonnement mondial de notre culture scientifique consiste ainsi à inviter sur de longues périodes des étudiants, chercheurs et professeurs étrangers dans nos laboratoires. Les avantages multiples de ce genre de séjours devraient inciter à en accroître le nombre. Leur intérêt scientifique repose cependant principalement sur la qualité des laboratoires d'accueil et sur celle des candidats. Ces derniers sont heureusement nombreux à vouloir venir travailler avec nos groupes de chercheurs les plus renommés; une localisation dans la région parisienne constitue un facteur d'attraction supplémentaire dont il faut tenir compte avec réalisme, le but ultime devant être d'attirer les meilleurs chercheurs. De plus, il importe, comme cela se pratique dans d'autres pays, comme l'Allemagne ou les États-Unis, que soient offerts aux invités sélectionnés, au moment où ils s'intègrent dans nos

équipes ou même avant, des stages linguistiques adaptés à leurs besoins. De tels cours existent déjà, mais leur mise en oeuvre devrait être plus systématique.

Il conviendrait par ailleurs d'intensifier les échanges au sein de la francophonie, de même qu'ils l'ont été au sein de l'Europe, grâce à des bourses, des réseaux de laboratoires, et à une organisation commune des sociétés savantes. On peut noter qu'au sein même du CERN, organisme international par excellence, il existe une collaboration d'environ 85 chercheurs, issus en majorité de pays francophones ou latins, qui emploient couramment le français comme langue de travail.

4. Entre chercheurs de domaines différents

Le chercheur progresse souvent en adaptant à ses propres problèmes des méthodes mises au point et éprouvées dans d'autres domaines. La diffusion des idées hors de leur champ d'application initial est donc essentielle. La communication de ce type entre chercheurs repose sur la publication d'articles et livres de mise au point ou de synthèse, sur des conférences générales et sur des écoles dites d'été. Devant la diversité des publics possibles, plus ou moins spécialisés, plus ou moins informés, plus ou moins internationaux, le choix de la langue de communication est un cas d'espèce qui devrait être du seul ressort des organisateurs et participants. Nous sommes certes plus à l'aise pour comprendre les travaux d'un collègue d'une discipline éloignée de la nôtre lorsqu'il les expose en français; mais s'il ne connaît pas notre langue, l'anglais international reste le plus souvent un moyen de communication expéditif et efficace. La loi française a récemment édicté des règles générales, telles que traduction simultanée et distribution de résumés en français des communications, sans tenir compte de la nature des auditoires. Ces règles concernent non seulement les congrès ouverts à tous, où elles peuvent être utiles à des degrés variés selon le public visé, mais aussi la plupart des conférences internationales destinées à des chercheurs et se déroulant sur notre sol, auquel cas elles sont inadaptées, ne remplissant aucunement leurs objectifs culturels ou scientifiques. De plus, n'ayant aucun équivalent ailleurs dans le monde, elles sont mal perçues par nos collègues étrangers. Nous avons souligné que la traduction simultanée est d'autant plus inadéquate que les propos sont plus spécialisés; quant aux traductions en français des résumés écrits, elles ne seraient utiles que si elles étaient bien faites.

Les conférences francophones constituent néanmoins un excellent moyen de diffuser des informations sur les progrès récents à des chercheurs non spécialistes. Depuis une décennie ont ainsi lieu à Paris avec un vif succès les rencontres annuelles de physique statistique, qui ont contribué à faire se connaître de nombreux théoriciens et expérimentateurs de la matière condensée de France et des pays francophones voisins. Les congrès biennaux de la Société Française de Physique jouent un rôle semblable pour l'ensemble de la physique. En ce qui concerne la formation permanente des chercheurs, il existe plusieurs écoles d'été

annuelles où des cours de niveau postdoctoral sont donnés en français; celle de Gif-sur-Yvette, en physique des particules, date de 25 ans.

Le français en tant que langue écrite de communication scientifique est susceptible de bénéficier d'une mesure adoptée par les *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences. Selon le choix des auteurs, leurs notes peuvent y être publiées en français ou en anglais, accompagnées d'un exposé abrégé dans l'autre langue (exposé qui peut se référer aux équations et figures du texte principal). Ce bilinguisme présente plusieurs avantages. Le lecteur francophone peut prendre connaissance de résultats nouveaux sans effort linguistique, tandis qu'à l'échelle internationale la note est accessible à chacun dans la langue de son choix. Le système peut même aider certains non-francophones à se familiariser avec le français scientifique. Les articles du *Journal de Physique* sont également accompagnés de deux résumés, l'un en anglais, l'autre en français.

5. Dans l'enseignement

Aucune question de langue ne se pose en France dans l'enseignement scientifique oral, quel qu'en soit le niveau. Les étudiants étrangers dont le français n'est pas la langue maternelle sont peu nombreux, et ils souhaitent pour la plupart acquérir rapidement notre langue; les cours donnés en anglais par des professeurs invités sont rares et conçus comme une stimulation. Le problème linguistique principal en physique dans l'enseignement supérieur est de disposer, en français, de très bons manuels de référence d'esprit moderne. Pour que les étudiants apprennent à bien penser en sciences, il importe qu'ils travaillent dans leur langue maternelle à l'aide d'ouvrages de haute qualité adaptés à leur cursus (ainsi qu'aux particularités de notre enseignement secondaire). Cette dernière condition n'est guère satisfaite par les séries de livres traduits en français, comme les «Berkeley» ou les «Feynman»; pour les «Landau et Lifchitz», leur traduction est très défectueuse et n'a pas fait l'objet des mêmes remises à jour que l'original.

Il existe heureusement des livres remarquables écrits directement en français, à côté des notes de cours traditionnellement distribuées par les professeurs à leurs élèves. Mais ils ne couvrent qu'une faible partie des besoins. Le plus souvent, les meilleurs ouvrages, surtout aux niveaux des 2^e et 3^e cycles et même du 1^{er}, sont rédigés par des chercheurs actifs. Parmi ceux-ci, les enseignants-chercheurs sont pour la plupart submergés en France par leurs activités quotidiennes. Quant à la majorité des chercheurs, qui travaillent en CNRS ou dans d'autres organismes de recherche, l'enseignement sort en principe du cadre de leurs fonctions. La publication d'un ouvrage ne leur apporte guère d'avantages, ni professionnellement ni matériellement, d'autant plus qu'ils sont mal placés pour les diffuser auprès des étudiants. Notre système n'encourage donc pas la production des traités d'excellente qualité dont nous aurions besoin.

S'ajoute à cette difficulté le problème commercial. Le marché francophone, surtout au niveau du 3^e cycle, est trop étroit pour assurer sans subvention la rentabilité des livres scientifiques. Leur traduction en anglais dès leur élaboration s'impose pour permettre une plus large diffusion, si possible simultanée. Il existe pour cela de l'aide financière à la traduction. Elle devrait être attribuée très sélectivement à des ouvrages de haute qualité, qui sont d'ailleurs les mieux placés pour avoir un impact international. Malheureusement, au moins en physique, il ne me semble pas qu'une telle politique d'excellence soit pratiquée dans les faits. De plus, les éditeurs français eux-mêmes manquent de dynamisme, et aussi de surface sur le plan international. Leur politique de diffusion à l'étranger est inefficace. Ils devraient en particulier, comme le font certains de leurs concurrents européens qui y trouvent profit, publier plus fréquemment des ouvrages très spécialisés en anglais, et des traités de niveau universitaire en deux langues, les deux versions s'épaulant mutuellement. Malheureusement, il est bien tard car la déception de nombreux chercheurs les a conduits à publier à l'étranger leurs meilleurs livres.

6. En vue d'applications

La science, comme elle l'a abondamment montré dans le passé, peut à travers ses applications répondre à certains des défis de notre temps. C'est même, avec la compréhension du monde, l'une de ses motivations essentielles. Il faut pour cela que les découvertes de la recherche fondamentale soient assimilées par les utilisateurs potentiels. En physique, c'est surtout le dialogue entre chercheurs et ingénieurs qui remplit cette fonction. Lorsqu'il existe, il constitue de plus une source de stimulation pour les premiers. Une difficulté concernant ces transferts réside dans les différences, inévitables et nécessaires, entre les points de vue des uns et des autres. En recherche fondamentale, il faut pour comprendre un phénomène se mettre dans des conditions idéales pour l'isoler; au contraire, l'application suppose une prise en compte de toute la complexité du problème, allant jusqu'à ses aspects économiques.

La compréhension mutuelle est entravée par une autre difficulté, celle du langage, qui ne résulte qu'en partie de cette différence de culture. Les vocabulaires techniques des deux communautés sont loin de coïncider, et il faut souvent une longue discussion avant de découvrir que l'on parle de la même réalité avec des mots différents. Cette entrave aux échanges entre ingénieurs et physiciens français est accentuée par la trop grande rareté de leurs rapports, et par le fait que les premiers n'ont guère été mis en contact avec la science moderne lors de leur formation. Il y a fort à faire pour développer dans notre pays ce type de communication, dont on a pendant trop longtemps ignoré les bénéfices mutuels, d'un côté comme de l'autre. L'apparition de petites entreprises, intermédiaires précieux pour favoriser les transferts entre recherche fondamentale et industrie en physique et en mathématiques appliquées, est un phénomène récent. Signalons également que la Société Française de Physique vient de créer les «Entretiens de

Bichat» où des médecins viennent mettre à jour leurs connaissances auprès de biologistes.

7. À destination du grand public

Un dernier type de communication, beaucoup plus générale, concerne l'ensemble de la population du pays. J'inclus dans cette catégorie l'information scientifique de la représentation nationale, de l'administration et de tous ceux qui ont un pouvoir de décision : parmi leurs éléments d'appréciation, les responsables doivent être à même de prendre correctement en compte les données et les points de vue de la science actuelle. La nécessité d'un tel éclairage pourrait être démontrée par de nombreux exemples, allant de la santé publique aux questions écologiques et énergétiques – sans parler des actions du gouvernement sur la recherche.

Cette transmission du savoir scientifique vers le grand public couvre évidemment la vulgarisation, mot bien laid pour désigner une noble tâche. Mais il faudrait répandre largement non seulement le savoir, mais surtout l'esprit scientifique, dont l'importance pour notre société n'est pas suffisamment reconnue, même par les penseurs. A-t-on oublié l'un des apports majeurs du siècle des lumières, le fait qu'une personne cultivée se doit de se tenir au courant des progrès de la science? Comment lutter efficacement contre la montée récente des obscurantismes, depuis la progression de l'astrologie et des fausses sciences jusqu'à la multiplication des sectes? L'immense apport technologique de la science a probablement contribué à occulter ses aspects culturels, au point qu'on a aujourd'hui tendance à l'exclure du champ de la culture et à la réduire à une simple pratique sans implications philosophiques. Pourtant, non seulement elle nous apprend à observer et nous permet de comprendre le monde qui nous entoure, mais elle implique aussi un mode de pensée spécifique trop méconnu, reposant sur la dialectique entre expérience et théorie. En particulier, le public comprend mal que nos vérités scientifiques ne sont jamais absolues; ceci ne nous conduit pas pour autant au scepticisme, car nous savons estimer leur degré de vraisemblance et apprécier leurs progrès tout en conservant les théories passées comme des approximations. La physique contemporaine nous enseigne que l'inévitable nature probabiliste des prédictions scientifiques, loin d'être un frein, constitue une aide à l'action judicieuse. Bien d'autres idées philosophiques sont suscitées par la science de notre temps; malheureusement, leur mode de diffusion entraîne trop souvent des distorsions ou des généralisations abusives, allant parfois jusqu'au contresens complet. Ainsi, ce que les philosophes et le public cultivé retiennent des théories du chaos ne reflète que la vision transmise par les médias, et non celle acquise par la communauté des physiciens travaillant sur ce sujet.

La communication scientifique vers le grand public représente ainsi un double enjeu culturel. D'une part, il importe de réintégrer la vision du monde apportée par la science de notre siècle dans le patrimoine culturel du plus large public possible.

D'autre part, ceci doit se faire en français, et en bon français. Il ne s'agit pas ici seulement de langue véhiculaire, mais de la langue qui est à la base même de notre culture, et dans laquelle la communauté francophone a appris à penser. Employer un français de bonne qualité est le moyen irremplaçable de transmettre des idées à implications philosophiques au plus grand nombre; c'est aussi respecter notre héritage et défendre notre identité. À ce sujet, on peut déplorer parmi les articles et émissions de vulgarisation un trop grand nombre de mauvaises traductions.

Le chercheur n'a pas toujours considéré que ce type de communication était un devoir découlant de son métier, et il porte ainsi une part de responsabilité. Cependant, un obstacle provient de ce qu'il a souvent besoin d'intermédiaire pour transcrire son langage scientifique en français accessible à tous. Le journaliste scientifique est donc un médiateur précieux et indispensable. Afin de l'aider à rassembler et à diffuser des informations adéquates sur les nouvelles découvertes, l'Académie des Sciences a récemment créé un service qui lui permet de se mettre rapidement en contact avec un chercheur de telle ou telle spécialité. Par ailleurs, un encouragement à la qualité est apporté par plusieurs prix de popularisation de la science décernés par l'Académie des Sciences et par la Société Française de Physique.

La situation est satisfaisante en France en ce qui concerne les livres et revues de vulgarisation. On pourrait souhaiter que les meilleurs textes soient largement mis à la disposition des enseignants du primaire et du secondaire, afin d'en faire indirectement bénéficier les jeunes. À la radio, «France Culture» diffuse des émissions scientifiques assez nombreuses et de qualité, mais son audience est réduite. Dans la presse quotidienne ou hebdomadaire, la science va souvent de pair avec la technologie, ses aspects culturels sont généralement absents; de plus, l'information scientifique y est trop fréquemment biaisée, que ce soit par sensationnalisme ou en raison d'arrière-pensées politiques. Enfin, sur les principales chaînes de télévision, qui permettraient la diffusion la plus large de la science, celle-ci n'occupe plus qu'une place négligeable, même en dehors des heures de grande écoute. Parmi les nombreuses actions à entreprendre, il est urgent et important de mobiliser en France toutes les volontés et compétences pour créer des émissions scientifiques en français susceptibles d'intéresser le plus large public, comme cela se fait dans d'autres pays. Les associations locales, qui jouent un rôle précieux pour diffuser des connaissances, développer le sens de l'observation et susciter des vocations, doivent être associées à ces projets.

J'ai signalé au passage, parmi les divers types de communication scientifique énumérés, plusieurs actions qui pourraient favoriser l'emploi du français. Cependant, considérées du point de vue mondial, elles seraient menées en vain si d'autres langues ne bénéficiaient pas de leur côté de mesures analogues. De fait, la défense de la francophonie passe par la défense du multilinguisme : si l'on

ne développe pas celui-ci, on risque d'aboutir, et pas seulement en science, à la domination d'un anglo-américain abâtardi et appauvri. Cela causerait la perte d'un patrimoine culturel considérable, encore vivant actuellement. Il me semble donc qu'il faudrait enseigner dès l'enfance au moins une langue étrangère autre que l'anglais dans tous les pays, ce qui ne paraît pas irréaliste pour l'Europe. Étant donné qu'une familiarité précoce avec plusieurs langues entraîne des facilités accrues pour en apprendre d'autres, l'anglais ne s'imposerait plus comme l'unique langue de communication courante entre non-anglophones. De plus, en ce qui concerne la créativité scientifique, elle est vraisemblablement favorisée par la maîtrise de plusieurs langues, maîtrise qui aide à penser de plusieurs points de vue à la fois. Est-ce un hasard si, parmi les chercheurs qui ont fait progresser le plus rapidement la physique au cours de notre siècle, une aussi forte proportion est venue d'Europe centrale, région où les citoyens parlaient naguère couramment plusieurs langues, parmi l'allemand, les langues slaves, le hongrois, le yiddish, le roumain ou le français, l'émigration y ayant souvent ajouté l'américain?

PARLE, PARLE, JASE, JASE : L'UTILISATION DU FRANÇAIS DANS LES COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

Benoît Godin
INRS-Urbanisation

Ceux qui veulent défendre un capital linguistique menacé, comme aujourd'hui en France la connaissance des langues anciennes, sont condamnés à une lutte totale : on ne peut sauver la valeur de la compétence qu'à condition de sauver le marché, c'est-à-dire l'ensemble des conditions politiques et sociales de production des producteurs – consommateurs (Pierre Bourdieu, *Ce que parler veut dire*, p. 45).

Introduction

Malgré les appels répétés à l'effet que les chercheurs diversifient leurs activités, par exemple accroissent leurs activités d'innovation, de transfert, et de commercialisation, l'écrit scientifique demeure encore aujourd'hui l'extrait principal de la recherche scientifique. C'est pour le chercheur non seulement un moyen de communiquer les résultats de ses travaux, mais une voie d'accès au capital symbolique propre au champ scientifique (Bourdieu, 1975).

Le capital symbolique sera d'autant plus grand que l'audience potentielle du chercheur sera vaste. De là l'importance de l'anglais dans les publications scientifiques : la majorité des chercheurs, ou sont des anglophones, ou écrivent en anglais. Dans ce contexte, il n'est plus besoin de rappeler que le français a un statut très précaire en science (Garfield et Welljams-Dorof, 1990). On sait par exemple que la part des publications scientifiques québécoises de langue française en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales est passée de 13 % en 1980 à 4,9 % en 1988 (Gingras et Médaille, 1991). Loin de se stabiliser à ce niveau, la situation s'est encore dégradée depuis cette date, comme nous le verrons dans la présente communication.

Cependant, et c'est ce que nous voulons aussi démontrer, ces chiffres ne sont pas le reflet complet de la réalité. La situation du français en science est bien différente de ce que laissent croire ces chiffres – ce qui ne veut pas dire qu'elle ne soit pas menacée.

En fait, les discours actuels sur le français scientifique procèdent souvent d'une inférence non valide. On se rappellera, par analogie, que le scientisme est ce courant de pensée qui surévalue la valeur de la science, et plus particulièrement

de la méthode des sciences physiques, qu'on veut voir appliquer aux autres sciences (Sorell, 1991). À notre avis, lorsqu'on avance indistinctement que le français est à peu près absent des publications scientifiques québécoises, on fait – inconsciemment peut-être – preuve de scientisme. À tout le moins, est-ce là un manque de nuances.

En effet, et premièrement, nous verrons que la situation est tout à fait différente en sciences sociales et humaines, et encore davantage en arts et lettres. Deuxièmement, les données actuelles sont basées sur l'utilisation d'une banque de données conçue pour d'autres fins, et fortement biaisée en faveur de l'anglais. On n'y mesure donc pas l'ensemble de la production francophone, mais seulement la production francophone qui a un fort impact sur la communauté scientifique mondiale – majoritairement anglophone. Ce sont ces biais que nous voulons corriger dans la présente communication, dans le but de faire parler correctement les chiffres.

La situation québécoise : une mise à jour

En 1991, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science faisait réaliser une étude sur la langue des publications scientifiques des chercheurs québécois (Gingras et Médaille, 1991). On y apprenait qu'entre 1980 et 1988, la part des publications québécoises écrites en français en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales est passée de 13 % à 4,9 %. C'est donc dire que 95 % des publications provenant du Québec sont écrites en anglais.

Comment la situation a-t-elle évolué depuis 1988? Pour répondre à cette question, nous avons refait l'analyse de Gingras et Médaille pour l'année 1993 (Godin, 1995). À l'aide du SCI, nous avons identifié les publications québécoises, puis nous en avons examiné la langue de publication. L'analyse a été réalisée à deux niveaux. Premièrement, les publications ont été classées en huit ensembles disciplinaires : biologie, recherche biomédicale, médecine clinique, chimie, mathématiques, physique, génie et sciences de la terre et de l'espace. Deuxièmement, elles ont été attribuées au secteur dont elles émanaient : universités, hôpitaux, ministères et laboratoires gouvernementaux, entreprises, collèges.

Ces deux niveaux – les disciplines et les secteurs – sont également utilisés par Gingras et Médaille, ce qui permet de comparer les années 1988 et 1993. Notons cependant trois ajustements. Premièrement, nous avons désagrégé les sciences biomédicales en trois ensembles – recherche biomédicale, médecine clinique et biologie – et nous avons isolé les sciences de la terre et de l'espace. Deuxièmement, nous avons identifié les publications des industries alors que dans l'étude de Gingras et Médaille elles étaient intégrées à la catégorie «autres». Enfin, nous avons procédé à quelques réaménagements relativement à la

classification des institutions dans le secteur hospitalier : l'Institut Armand-Frappier (IAF) et l'Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM) ont été classés dans le secteur universitaire plutôt que dans le secteur hospitalier.

En 1993, le Québec a produit 7 020 publications en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales. Ce volume correspond à environ 1 % de l'ensemble des publications mondiales, et à plus du tiers des publications canadiennes (Tableau 1). **La part des publications québécoises réalisées en français est de 1,8 %, soit près de trois fois moins qu'en 1988.** Aux fins de comparaison, notons que la France voit également son nombre de publications écrites en français décroître, passant de 27,0 % en 1988 à 13,3 % en 1993.

Tableau 1 – Publications en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales, au total et en français, dans neuf pays (1993)

Pays	Total	%	En français	
			N	%
Allemagne	44 173	9,2	41	0,09
Belgique	6 681	1,4	150	2,25
Canada	23 561	4,9	17	0,07
États-Unis	252 660	52,5	82	0,03
France	35 612	7,4	4 729	13,28
Grande-Bretagne	50 146	10,4	17	0,03
Japon	51 060	10,6	17	0,03
Québec	7 020	1,5	131	1,87
Suisse	10 381	2,2	143	1,38
Total (9 pays)	481 294	100,0	5 327	1,11

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

Les disciplines où il se publie le plus d'articles québécois en français sont la biologie (5,1 %), les mathématiques (3,8 %), le génie (3,4 %) et les sciences de la terre et de l'espace (2,7 %) (Tableau 2). Seules la chimie et les mathématiques publient davantage en français qu'en 1988. Les chiffres sont cependant peu significatifs car le nombre d'articles est très faible.

Tableau 2 – Publications en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales, en français et en anglais, par discipline (1993)

Discipline	Total	Français	Anglais	Français (%)	
				1993	1988
Biologie	672	34	638	5,1	5,7 *
Rech. biomédicale	2 178	5	2 173	0,2	*
Chimie	597	9	588	1,5	1,1
Génie	761	26	735	3,4	3,6
Mathématiques	106	4	102	3,8	2,1
Médecine clinique	4 153	43	4 110	1,0	5,7 *
Physique	782	4	778	0,5	2,6
Sciences de la terre	521	14	507	2,7	
Inconnu	529	44	485	8,3	5,3
Total	10 299	183	10 116	1,8	4,9

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

* Pour 1988, les données proviennent de Gingras et Médaille (1991), qui regroupent recherche biomédicale, médecine clinique et biologie dans une seule catégorie : sciences biomédicales.

Peu de secteurs se distinguent de la moyenne. En fait, seuls les organismes gouvernementaux et différents organismes, tels les organismes sans but lucratif, publient davantage en français que la moyenne – jusqu'à 16,9 % de leur production dans le cas des organismes gouvernementaux québécois (Tableau 3). Les institutions universitaires et hospitalières publient en français un peu moins que la moyenne, mais les institutions francophones publient jusqu'à plus de dix fois plus en français que les institutions anglophones. Toutefois, par rapport à 1988, les institutions francophones connaissent une chute impressionnante : les publications en français passent de 7,1 % à 2,6 % dans les universités francophones, et de 8,5 % à 2,9 % dans les hôpitaux francophones.

En résumé, la situation s'est grandement détériorée par rapport à 1988. Si l'on s'en tenait à ces résultats pour extrapoler quelques tendances, il y aurait tout lieu de croire à la disparition incessante et complète du français dans les sciences naturelles, le génie et les sciences biomédicales. Il nous reste cependant à comprendre et à expliquer ces chiffres.

Tableau 3 – Publications en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales selon les institutions responsables (1993)

1993	Total	Français	Anglais	Français (%) 1993 1988	
Universités					
Anglophones	3 098	7	3 0691	0,2	0,5
Francophones	4 174	108	4 066	2,6	7,1
Total	7 272	115	7 157	1,6	4,1
Hôpitaux					
Anglophones	874	2	872	0,2	0,6
Francophones	863	25	838	2,9	8,5
Autres	96	7	89	7,3	3,7
Total	1 833	34	1 799	1,9	4,2
Organismes gouvernementaux					
Gouv. du Québec	65	11	54	16,9	7,3
Gouv. du Canada	406	10	396	2,5	6,4
Collèges	129	2	127	1,6	
Entreprises privées	460	65	455	1,1	
Autres organismes	53	4	49	7,5	6,5
Inconnu	81	2	79	2,5	
Total					
Québec	10 299	183	10 116	1,8	4,5
France	35 539	4 729	30 810	13,3	27,0
Belgique	6 660	150	6 510	2,3	
Suisse	9 789	143	9 646	1,5	

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

En effet, ces résultats s'expliquent essentiellement par deux phénomènes interreliés mais distincts. Le premier, bien connu, est la tendance des chercheurs à publier davantage en anglais dans le but de maximiser l'impact de leurs publications. C'est un comportement partagé par l'ensemble de la communauté

scientifique internationale. Il n'y a pas beaucoup d'intérêt à publier dans les revues francophones – françaises, québécoises et belges par exemple — si leur impact est faible.

Le second phénomène, quant à lui, est relatif à la couverture des revues francophones dans le SCI. En effet, la part des publications francophones diminue constamment parce que le nombre de revues francophones indexées dans le SCI décroît (Godin et Limoges, 1995).

L'Institute for Scientific Information (ISI) indexe plus de 5 400 revues, la plus grande partie d'entre elles dans le SCI : 2 996 dans le SCI, 1 382 autres dans le SSCI (Social Science Citation Index), et 1 083 dans le A&HCI (Arts and Humanities Citation Index). Les revues américaines représentent 41,4 % (1 241) des revues en provenance des pays de l'OCDE en 1991-1992 selon le SCI. Les États-Unis sont suivis par la Grande-Bretagne, avec 22,0 %, puis, de très loin, par l'Allemagne (9,5 %). Le Canada, avec 41 revues, représente 1,4 % de l'ensemble, et le Québec 0,03 %, avec une revue seulement : *Phytoprotection*. La représentation du Canada est meilleure dans le SSCI (2,3 %) et encore meilleure dans le A&HCI (5,0 %)¹.

La part des revues québécoises (et canadiennes) indexées a diminué entre 1981-1982 et 1991-1992. Cette tendance touche la majorité des pays, y compris les États-Unis. En fait, mis à part la Grande-Bretagne, les pays dont la part a augmenté sont des pays dont la langue nationale n'est pas l'anglais : l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark, la Grèce et les Pays-Bas. Les revues francophones voient également diminuer leur nombre entre 1981-1982 et 1991-1992. Par exemple, les revues françaises passent de 127 à 92.

La couverture sans cesse réduite de la littérature nationale, notamment de la littérature de langue française, pose avec acuité la question de la pertinence d'utiliser le SCI pour mesurer le volume réel de publications en français. En effet, d'autres banques de données en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales chiffrent le français à 7,0 % au Québec en 1993, et non à 1,8 % (Tableau 4). Et cette dernière estimation ne tient pas encore compte des publications dans une soixantaine de revues québécoises qui sont majoritairement francophones (Godin et Limoges, 1995). Il nous faut donc tenter d'estimer cette part par d'autres moyens.

¹ Sept revues québécoises sont indexées en sciences sociales et humaines et en arts et lettres : *Relations industrielles* (SSCI); *Études françaises*, *Études littéraires*, *Laval théologique et philosophique*, *Revue d'histoire de l'Amérique française*, *Voix et images* et *META* (A&HCI).

Tableau 4 – Publications selon PASCAL (CNRS)

Pays	Nombre	% total	Français	
			N	%
Allemagne	47 511	6,8	234	0,5
Belgique	7 780	1,1	1 119	14,4
Canada	21 097	3,0	218	1,0
États-Unis	218 690	31,3	362	0,2
France	62 873	9,0	31 501	50,1
Grande-Bretagne	51 947	7,4	177	0,3
Japon	55 614	8,0	29	0,1
Québec	5 454	0,8	383	7,0
Suisse	10 298	1,5	1 228	11,9
Autres pays	216 450	31,0	12 607	5,8

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

Une nouvelle estimation

La langue anglaise n'est pas un enjeu sur tous les marchés (Gingras, 1984). Son utilisation dépend des stratégies de maximisation de visibilité mises en oeuvre par les chercheurs, c'est-à-dire du marché visé. Ainsi, il semble que la reconnaissance passe par l'anglais en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales, mais davantage par la langue nationale dans les sciences sociales et humaines ainsi que dans les arts et lettres. Dans ce dernier cas, les stratégies sont davantage locales. En fait, l'auditoire des sciences sociales et humaines est composé à la fois d'un public universitaire et d'un public non spécialisé (Whitley, 1982), à la fois d'un public national et d'un public international.

Cette plus grande autonomie locale du champ explique aussi les pratiques différentes de publication entre les disciplines : la revue n'a pas la même valeur en sciences naturelles et en génie qu'en sciences sociales et humaines. Dans ce dernier cas, le livre est encore très important, représentant par exemple jusqu'à 40 % des écrits.

En résumé, il existe deux marchés relativement distincts, peut-être complémentaires : le marché local et le marché international, essentiellement anglophone². La situation du français est alarmante sur ce dernier marché, mais beaucoup moins sur le premier.

Pour cette raison, nous croyons qu'il ne faut pas utiliser uniquement le SCI pour mesurer l'importance du français dans les publications scientifiques. En se limitant au SCI, on ne mesure pas les sciences sociales et humaines et les arts et lettres – qui, jusqu'à preuve du contraire, sont bien des disciplines scientifiques – ni la production qui paraît dans les revues locales. Bref, on ne mesure pas le volume réel de publications en français. On ne mesure que les publications des sciences naturelles, du génie et des sciences biomédicales et, parmi elles, celles qui ont une grande visibilité internationale.

À l'exemple du SCI, l'ISI publie le *Social Science Citation Index* (SSCI). Rarement cette banque de données est-elle utilisée en bibliométrie cependant. En fait, on lui reconnaît plusieurs limites (Nederhof et al., 1989). La première est relative à la couverture des disciplines : le SSCI serait loin de représenter l'ensemble des sciences sociales et humaines. La deuxième limite de la banque de données pour les sciences sociales et humaines est que les pratiques de publication des chercheurs passent autant, sinon davantage, par le livre que par les articles. Enfin, la dernière limite est reliée à la question de la langue. La littérature en sciences sociales et humaines est, comme nous venons de le mentionner, davantage en langue nationale.

Ces limites sont, pour les fins que nous visons ici, positives. En effet, si le français se révélait plus important dans SSCI malgré ces limites, il y aurait tout lieu de croire que nos chiffres précédents sous-évaluent le français, et que ceux que nous apporterons maintenant en font autant.

Pour apprécier l'importance du français en sciences sociales et humaines, nous avons reproduit l'analyse menée à partir du SCI, avec les mêmes dimensions (disciplines et secteurs), en prenant le SSCI pour l'année 1993. Les disciplines couvertes par le SSCI sont les suivantes :

- économie et finance,
- éducation,
- histoire,
- droit,
- information et documentation,

² Dans le cas du Québec, il faudrait ajouter le marché français, bien que la pénétration de ce marché, pour ce qui est des revues québécoises, se soit révélée jusqu'ici des plus ardues.

- linguistique,
- administration,
- philosophie,
- planification et développement,
- politique,
- psychologie,
- psychiatrie,
- santé publique et médecine sociale,
- réhabilitation et éducation,
- sociologie,
- anthropologie.

En 1993, pour les neuf pays considérés précédemment, la part du français est à peine plus élevée en sciences sociales et humaines qu'en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales, puisqu'elle est de 1,3 % des articles (Tableau 5). Cependant, cette part atteint 35,8 % dans le cas de la France. **Au Québec, 16,4 % des publications en sciences sociales et humaines sont en français**, soit près de dix fois plus qu'en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales.

Tableau 5 – Publications en sciences sociales et humaines au total et en français, dans neuf pays (1993)

Pays	Total	%	En français	
			N	%
Allemagne	3 556	4,2	18	0,51
Belgique	479	0,6	39	8,14
Canada	5 149	6,1	66	1,28
États-Unis	59 287	70,1	50	0,08
France	1 777	2,1	636	35,79
Grande-Bretagne	11 407	13,5	20	0,18
Japon	1 044	1,2	2	0,19
Québec	1 232	1,5	202	16,40
Suisse	673	0,8	33	4,90
Total (9 pays)	84 604	100,0	1 066	1,26

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

Les disciplines où l'on publie le plus en français sont la planification et le développement (41,7 %) et la science politique (39,1 %) (Tableau 6). Elles sont suivies de la santé publique et de la médecine sociale (26,4 %). Ces taux s'expliquent par l'objet plus local des recherches dans ces domaines. À l'opposé, en économie, discipline très standardisée et formalisée, il ne se publie aucun article en français.

Tableau 6 – Publications en français et en anglais en sciences sociales et humaines, par discipline (1993)

Discipline	Total	Français	Anglais	Français (%)
Planification et développement	12	5	7	41,7
Politique	69	27	42	39,1
Santé publique et médecine sociale	125	33	92	26,4
Sociologie et anthropologie	60	8	52	13,3
Psychiatrie et psychologie	495	62	433	12,5
Éducation	51	5	46	9,8
Information et documentation	21	2	19	9,5
Histoire	18	1	17	5,6
Linguistique	70	3	67	4,3
Économie et finance	131		131	0,0
Droit	2		2	0,0
Administration	51		51	0,0
Philosophie	22		22	0,0
Réhabilitation et éducation spécialisée	19		19	0,0
Inconnu	463	88	375	19,0
Total	1 609	234	1 375	14,5

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

En ce qui concerne la source des publications, les organismes gouvernementaux arrivent au premier rang avec 33,3 % des articles en français, mais il faut préciser que le nombre d'articles est très faible (Tableau 7). Suivent les hôpitaux (15,0 %), puis les universités (14,7 %).

Encore une fois, les institutions francophones sont celles qui publient le plus en français. En effet, 24,9 % des articles provenant des universités francophones sont écrits en français, contre seulement 0,9 % pour les universités anglophones; de même, 22,5 % des articles provenant des hôpitaux francophones sont en français contre 5,3 % des articles émanant des hôpitaux anglophones.

Tableau 7 – Publications en français et en anglais en sciences sociales et humaines selon les institutions responsables (1993)

	Total	Français	Anglais	Français (%)
Universités				
Anglophones	555	5	550	0,9
Francophones	746	186	560	24,9
Total	1 301	191	1 110	14,7
Hôpitaux				
Anglophones	114	6	108	5,3
Francophones	80	18	62	22,5
Autres	40	11	29	27,5
Total	234	35	199	15,0
Organismes gouvernementaux				
Gouv. du Québec	6	2	4	33,3
Gouv. du Canada	3	1	2	33,3
Collèges	8		8	0,0
Entreprises privés	20	2	18	10,0
Autres organismes	17	1	16	5,9
Inconnu	20	2	18	10,0
Total				
Québec	1 609	234	1 375	14,5
France	1 777	636	1 141	35,8
Belgique	479	39	440	8,1
Suisse	673	33	640	4,9

Source : Compilation INRS-Urbanisation.

Bien que le français soit plus présent dans les sciences sociales et humaines, l'estimation que nous venons de faire sous-évalue encore la place du français. Premièrement, dans ces disciplines, nous l'avons noté, une grande partie des publications passe par le livre. Deuxièmement, le marché local, c'est-à-dire les revues québécoises, n'est pas considéré. Compte tenu du fait que quelque 60

revues québécoises publient exclusivement ou majoritairement en français (Godin et Limoges, 1995), c'est un volume supplémentaire d'environ 1 000 articles en français qu'il faudrait ajouter annuellement aux chiffres déjà cités, dont 85 % en sciences sociales et humaines et en arts et lettres.

Conclusion

La première leçon à tirer de la présente communication est la nécessité de bien distinguer les disciplines lorsque l'on parle de la situation du français dans les publications scientifiques. Si l'anglais est déterminant en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales, le français est beaucoup plus utilisé dans les autres disciplines.

Une deuxième conclusion est relative à l'inévitabilité de la publication en anglais. C'est même la condition pour assurer à la production scientifique québécoise un impact international, impact qu'elle a certainement aujourd'hui (Godin, 1996). C'est en même temps un paradoxe pour l'intervention politique, qui, si elle voulait restreindre les pratiques de publication en anglais, réduirait en même temps l'impact de la production scientifique québécoise.

Il nous apparaît également nécessaire, en conclusion, de souligner une autre distinction entre institutions anglophones et institutions francophones. Tous les indicateurs présentés dans la présente communication font ressortir des différences marquées entre elles. Certes, les chercheurs francophones en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales publient d'abord en anglais, tout comme leurs collègues des institutions anglophones. Mais les chercheurs des institutions francophones publient jusqu'à dix fois plus en français que ces derniers. En sciences sociales et humaines, les écarts sont encore plus prononcés.

Bref, la situation du français ne s'explique pas seulement par le fait que les chercheurs francophones publient *davantage* en anglais, mais aussi par le fait que les chercheurs anglophones ne publient *pratiquement jamais* en français. Cette distinction supplémentaire est importante parce que, si elle est passée sous silence, on risque d'oublier de cibler certains acteurs clés dans une politique linguistique. Si la langue française doit être protégée – il n'entre pas dans notre propos de nous prononcer sur cette question –, les efforts doivent probablement être partagés.

Cependant, on voit apparaître ici un second paradoxe pour l'intervention publique. Si ce sont également les anglophones qui doivent être sollicités, il ne semble pas d'emblée réaliste, politiquement mais aussi concrètement, d'exiger de ceux-ci qu'ils publient en français!

Références

- BOURDIEU, P. (1975), La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison, *Sociologie et Société*, 7, 1 : 91-118.
- GARFIELD, E., et A. WELLJAMS-DOROF (1990), Language Use in International Research : A Citation Analysis, *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, 511 : 10-24.
- GINGRAS, Y. (1984), La valeur d'une langue dans un champ scientifique, *Recherches sociographiques*, 25 (2) : 285-296.
- GINGRAS, Y., et C. MÉDAILLE (1991), *La langue de publication des chercheurs québécois en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales*, recherche réalisée pour le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, Québec.
- GODIN, B. (1996), La recherche scientifique et technologique au Québec : du porteur d'eau à l'excellence, *Interface*, 19, 1.
- GODIN, B. (1995), *Endangered Species? Une nouvelle estimation de la part du français dans les communications scientifiques*, Étude réalisée pour le Conseil de la langue française, Québec.
- GODIN, B., et C. LIMOGES (1995), *Les revues scientifiques québécoises : évaluation du programme de soutien aux revues du Fonds FCAR*, étude réalisée pour le Fonds FCAR, Québec.
- NEDERHOF, A.J., R.A. ZWANN, R.E. DE BRUIN et P.J. DEKKER (1989), Assessing the Usefulness of Bibliometric Indicators for the Humanities and the Social Sciences : A Comparative Study, *Bibliometrics*, 15 : 423-435.
- SORELL, T. (1991), *Scientism : Philosophy and the Infatuation With Science*, Londres, Routledge.
- WHITLEY, R. (1982), *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford, Clarendon Press.

**LES FACTEURS ÉCONOMIQUES ET LES LANGUES DE LA
COMMUNICATION SCIENTIFIQUE :
LE JAPONAIS ET L'ALLEMAND**
Florian Coulmas
Université de Chuo, Japon

Préliminaires

Dans le cadre de ce colloque sur les langues scientifiques de demain, il me semble opportun de commencer par quelques remarques concernant l'interaction entre langue et économie. Ce que je veux dire vous est bien connu, mais, quand même, reste souvent ignoré dans les analyses linguistiques, y compris par beaucoup de sociolinguistes. Pour ma part, je suis convaincu que les considérations économiques peuvent contribuer à éclairer quelques aspects importants de notre sujet.

La langue est un moyen d'échange et les relations économiques sont des relations d'échange. Pour participer aux relations économiques, il faut se servir d'une langue commune. Donc la langue se trouve placée au centre de la vie économique. Dans un sens général, l'évolution d'une langue répond aux nécessités économiques de sa communauté linguistique. À la fin du XX^e siècle, les relations économiques sont de plus en plus déterminées par la communication. En fait, la communication est devenue un facteur économique prépondérant. Mémorisation, traitement, et transfert d'information sont essentiels pour le fonctionnement des sociétés d'aujourd'hui. En plus, la répartition des langues dans la société et les relations entre elles reflètent la puissance économique de leurs usagers.

De la même façon, on pourrait dire que les langues du monde existent dans une situation de concurrence, ou bien dans un marché linguistique. Il est difficile de parler de «marché linguistique» sans faire référence à Pierre Bourdieu et son «économie des échanges linguistiques»¹, mais je ne veux pas utiliser cette notion dans le sens métaphorique que Bourdieu lui a donné. Je veux plutôt prendre cette notion au pied de la lettre.² Il existe une économie des langues réelle, dans la réalité matérielle et non seulement dans le royaume symbolique. C'est-à-dire que les individus et les groupes ont la possibilité, et souvent sont obligés, de choisir les langues pour satisfaire leurs besoins de communication. Ces besoins se trouvent dans les domaines du gouvernement, du commerce, de l'enseignement et de la communication scientifique. Les langues peuvent donc être considérées, entre autres, comme des biens de consommation. Ces biens sont caractérisés par des utilités différentielles selon les domaines que je viens de mentionner et des buts poursuivis. Leur acquisition et leur utilisation sont associées à des coûts et à des bénéfices, d'une part pour l'individu et d'autre part pour la communauté

entière. Les rapports mutuels entre les coûts et bénéfices individuels vis-à-vis des coûts et bénéfices collectifs sont extrêmement complexes. Le choix fait par l'individu dépend en grande partie de l'utilité subjective et des possibilités sociales, tandis que les possibilités sociales sont finalement créées par les individus. Il n'existe aucun mot qui n'ait pas été créé, à l'origine, par un individu, mais la diffusion des mots nouveaux est tout à fait un phénomène social. Les individus font le choix dans le milieu social, mais en même temps, par leurs choix, ils influencent l'évolution de ce milieu.

Dans la perspective que je viens de définir, nous nous demanderons dans quelle mesure on peut préciser les coûts et bénéfices individuels et collectifs s'agissant de l'utilisation de l'allemand et du japonais comme langues de la communication scientifique.

L'allemand comme langue scientifique

Le passage de la langue latine à la langue allemande comme moyen de la communication scientifique dans les pays germanophones a été un processus de longue durée, qui s'est étendu du XVI^e siècle jusqu'au XIX^e siècle. La publication en 1525 d'un traité sur le mesurage avec compas et règle par Albrecht Dürer³, le graveur, marqua le début de ce processus. En ce temps-là, pas plus de 10 % des publications en Allemagne étaient en allemand. À la fin du XVII^e siècle, Leibniz, qui lui-même écrivait principalement en français et en latin, trouvait encore nécessaire d'écrire une exhortation aux Allemands pour qu'ils améliorent leur langue⁴. À cette époque, beaucoup d'intellectuels n'acceptaient pas l'allemand comme une langue appropriée aux domaines de la communication cultivée. Par conséquent l'allemand manquait d'une terminologie scientifique propre. Au cours du XVIII^e siècle, l'allemand est devenu la principale langue des publications scientifiques. En 1800, moins de 5 % des livres imprimés en Allemagne étaient en latin. Finalement, l'allemand avait remplacé le latin dans le domaine des sciences et il a maintenu sa position de langue scientifique jusqu'au XX^e siècle. Depuis le milieu du XIX^e siècle, l'allemand a joué le rôle d'une des langues scientifiques les plus importantes à travers le monde. Beaucoup de travaux scientifiques de grande importance étaient publiés originairement en allemand. Dans les premières décennies du XX^e siècle, il avait comme langue de publications scientifiques une position comparable à celle du français.⁵ Pour cette raison, la capacité de lire des textes scientifiques en allemand était une qualification importante pour une carrière universitaire même extérieure aux pays germanophones. Mais 200 ans après le remplacement du latin par l'allemand comme langue du discours scientifique, la position de l'allemand semble à son tour menacée.

Depuis environ 1920, le pourcentage des publications scientifiques en allemand par rapport à la production mondiale de travaux scientifiques a constamment diminué, et à partir du milieu du XX^e siècle, de plus en plus de chercheurs publient

leurs articles et leurs livres en anglais ou bien dans deux langues, l'allemand et l'anglais. Beaucoup de revues scientifiques allemandes acceptent des articles en anglais, et il y en a quelques-unes qui n'acceptent plus d'articles en allemand. Le changement de nom de la revue *Psychologische Forschung*, devenue *Psychological Research* en 1975, a été un cas abondamment commenté. Mais bien que quelques chercheurs aient critiqué cette décision comme du «totalitarisme linguistique»⁶ et l'aient regrettée comme abandon d'une tradition précieuse, la propension des chercheurs allemands à publier leurs travaux en anglais continue de s'accroître.

Considérant la part énorme des publications anglophones dans les pays germanophones, on peut dire à juste titre, qu'aujourd'hui la communauté scientifique germanophone se trouve dans une situation de diglossie. L'allemand coexiste avec l'anglais dans les domaines de la communication érudite. *Grosso modo*, les disciplines scientifiques sont enseignées en allemand. À quelques exceptions près, la langue d'enseignement du second degré et universitaire est l'allemand. Grâce à cette pratique, s'exprimer en allemand sur les sujets scientifiques ne cause pas de difficultés à présent. Néanmoins, l'allemand est en train de disparaître d'un autre domaine de la communication scientifique qui n'est pas moins important : le domaine de l'échange international d'idées.

Dans beaucoup de colloques et de congrès internationaux qui ont lieu dans les pays germanophones, l'anglais est la seule langue des manifestations. Même en l'absence de participants des pays anglophones, l'anglais domine largement dans les communications présentées aux colloques, et il lui est souvent attribué le statut officiel de «langue du congrès». À la fin du XX^e siècle, parce que l'anglais est la langue étrangère prépondérante à travers le monde, y compris et surtout dans les pays francophones, une carrière universitaire sans capacité de s'exprimer en anglais est devenue absolument impossible.

Une question grave et, me semble-t-il, réaliste qui se pose aujourd'hui, est de savoir si, à l'avenir, l'allemand continuera à répondre à toutes les fonctions d'une langue scientifique, ou s'il va perdre son utilité et, en fin de compte, sa capacité d'expliciter toutes les teneurs du discours scientifique et technique le plus avancé. Ce n'est pas mon rôle dans cette communication de spéculer sur le développement à venir. Au lieu de prédictions, je veux considérer quelques développements économiques qui ont coïncidé dans le temps et, peut-être, dans une relation de cause à effet avec l'ascension et le déclin de l'allemand comme langue scientifique.

Si elle a existé, quelle est la rationalité économique de ce développement depuis le XVI^e siècle jusqu'au XX^e siècle, période pendant laquelle la communication scientifique dans les pays germanophones a été caractérisée par la prépondérance de trois langues, le latin, ensuite l'allemand et aujourd'hui l'anglais?

Y a-t-il une réponse simple à la question de savoir pourquoi au cours du XVIII^e siècle les chercheurs allemands ont préféré l'allemand au latin et dans la seconde moitié du XX^e siècle se détournent du dernier pour mettre l'anglais à sa place? Une part de la réponse est certainement que c'est la rationalité de la formation d'un monopole. Comme Chaudenson l'avait remarqué, «une économie "idéale" supposerait une langue unique à travers le monde»⁷. Dans quelques branches économiques, par exemple le marché du pétrole brut et le marché monétaire, une économie idéale dans ce sens est déjà une réalité. L'échange d'idées scientifiques peut aussi être considéré comme un marché, c'est-à-dire un système économique. Et globalement, le marché d'idées scientifiques depuis le siècle des lumières a progressé dans la direction d'une économie idéale.

Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, les chercheurs ont constitué un milieu quantitativement restreint et relativement séparé de la société. La communication scientifique était surtout horizontale, c'est-à-dire entre les chercheurs et non pas entre eux et d'autres parties de la société. La diffusion d'idées scientifiques et techniques dans une direction verticale n'était pas nécessaire avant l'établissement d'un système d'enseignement obligatoire qui, de son côté, a été réalisé pour des raisons économiques. Précisément, par suite de l'industrialisation, la formation des marchés nationaux en Europe arrivait à son terme, coïncidant avec l'urbanisation et l'intégration verticale de la société. Mais l'époque du marché national n'a pas été de longue durée. Au cours du XX^e siècle, les marchés nationaux ont perdu de leur importance, parce que les relations commerciales se développaient dans des cadres transnationaux. En somme, l'allemand a occupé une position importante comme langue scientifique en même temps qu'il était utilisé comme la langue du marché national. À présent, il continue de jouer un rôle dans la communication scientifique, bien que ce soit un rôle réduit. Comme langue scientifique internationale, l'allemand n'est plus important; il est limité à la position de langue scientifique à usage interne. Cette situation reflète deux aspects de l'économie allemande, d'une part son intégration dans le marché global et, d'autre part, son volume en tant que marché du travail fonctionnant pour l'essentiel dans une seule langue.

Du point de vue individuel, il y a une rationalité économique pour la continuation de la division du travail dans la communication scientifique. S'exprimer en allemand reste une condition pour obtenir une position dans les institutions de recherche et d'éducation universitaire, et l'anglais est indispensable pour prendre part à la communauté scientifique internationale.

Le japonais comme langue scientifique

Le pendant japonais du traité allemand d'Albrecht Dürer sur le mesurage avec compas et règle est la traduction d'un manuel d'anatomie. L'original allemand par Johann Adam Kulmus, *Anatomische Tabellen*, a paru en 1722 et une traduction néerlandaise, *Ontleedkundige Tafelen*, a suivi en 1734. C'est cette version néerlandaise qui a été importée au Japon. Impressionné par l'exactitude de la méthode occidentale d'étude de corps humain, Maeno Ryōtaku, un étudiant de *rangaku*, littéralement «savoir néerlandais» mais en fait des sciences occidentales dans un sens plus large, a traduit cette oeuvre dans la langue scientifique du Japon⁸. 1774, l'année où a paru la traduction, est généralement considérée comme le point de départ de la littérature scientifique occidentale au Japon.⁹ L'évolution ultérieure des langues de spécialité du japonais a été lente et remplie de détours. Jusqu'au XVIII^e siècle la version japonisée du chinois classique était la seule langue des textes érudits, et le prestige de cette langue est demeuré intact. Bien sûr, la traduction du manuel d'anatomie, *Kaitai shinsho*, que je viens de mentionner, était rédigée dans cette langue. Pendant les deux siècles suivants, le chinois classique resta la langue de l'État et celle de l'élite intellectuelle. Cela veut dire qu'au Japon, une situation diglossique ressemblant à celle que nous trouvons dans l'Europe médiévale s'est prolongée jusqu'au milieu du XIX^e siècle.

Depuis le début du XVII^e siècle, le gouvernement japonais a pratiqué une politique d'isolationnisme. Les contacts extérieurs avec l'Occident étaient limités aux échanges commerciaux avec les Néerlandais dans un seul port marchand à l'extrémité ouest du Japon. Donc, jusqu'à l'ouverture du pays par la force des canonnières américaines au milieu du XIX^e siècle, le savoir occidental n'a existé au Japon qu'au moyen des livres néerlandais, surtout des livres de médecine, de balistique et de construction navale. De plus, la diffusion du savoir occidental qui arrivait au Japon dans ce temps-là était gravement restreinte par le shogunat, le gouvernement militaire. L'étude de ces livres occidentaux, connue comme «néerlandologie», était une occupation très spécialisée; dans la société féodale, les interprètes du néerlandais (*tsūyaku*) occupaient une position héréditaire¹⁰. Parce que l'échange intellectuel avec les Néerlandais était aussi limité et parce que la connaissance des choses occidentales était aussi spécialisée, l'impact de la seule langue importée d'outre-mer pendant l'époque Tokugawa (1603-1867) n'a pas été profond, même si alors quelques mots hollandais ont pénétré la langue japonaise. Malgré cette importation lexicale, le développement du japonais était en retard par rapport aux langues européennes avec lesquelles il se trouva en contact après la chute du shogunat.

Avec l'ouverture du pays a commencé une période de modernisation extrêmement rapide. À l'époque Meiji (1868-1911) – l'âge des lumières du Japon – les Japonais ont importé toute la technologie moderne et dans une mesure énorme ont assimilé les sciences occidentales. La curiosité de la part des intellectuels japonais était

illimitée; ils voulaient tout savoir. Évidemment le principal moyen d'acquérir des connaissances scientifiques était la lecture et la traduction des livres occidentaux. Pour cette raison, les intellectuels les plus éminents se consacraient à des traductions du néerlandais, de l'anglais, de l'allemand, du français et d'autres langues occidentales. C'était un travail aussi important que délicat. À cause de l'isolement prolongé, d'une part de la langue et d'autre part des intellectuels, les textes occidentaux leur apparaissaient difficiles à comprendre et plus difficile encore à traduire. Pour les intellectuels japonais, cette difficulté était le signe d'une crise linguistique profonde. Soudain, leur langue n'était plus capable d'exprimer facilement et d'une manière adéquate toutes les idées et tous les états de choses qu'ils voulaient exprimer. Dans les sciences physiques et naturelles, dans les sciences sociales et politiques, dans la philosophie et dans les affaires d'État, il manquait à la langue japonaise (ou bien aux langues en usage alors au Japon, c'est-à-dire le chinois et le japonais) les terminologies nécessaires, et pour beaucoup de concepts, il n'y existait pas de termes courants. L'impression de crise et le sentiment d'impuissance apparaissent vivement dans une lettre de Mori Arinori.

Premier ambassadeur à Washington et ensuite ministre de l'Éducation publique, Mori était un des intellectuels les plus renommés de son temps. Il avait une correspondance étendue. Dans une lettre qu'il écrivit en 1873 à William Whitney, un linguiste américain, il réfléchissait à la possibilité de remplacer le japonais par l'anglais. Au vu de la pauvreté du japonais, cela lui semblait une condition inévitable pour la modernisation de son pays et la sauvegarde de son indépendance. Il écrivait :

«L'avancement de la civilisation a déjà atteint le centre même du pays. L'utilisation de l'anglais qui a accompagné ce processus, fait reculer l'usage du chinois aussi bien que du japonais. Le pouvoir commercial de la race de ceux qui parlent anglais et qui maintenant dominant le monde amène notre peuple à avoir un certain savoir sur leurs comportements commerciaux et leurs habitudes, en général. La nécessité de maîtriser la langue anglaise s'impose à nous. C'est une condition préalable pour notre indépendance dans la communauté des nations. Dans ces circonstances, notre pauvre langue, qui ne pourra jamais avoir la moindre utilité en-dehors des nos îles, est condamnée de céder à la domination de la langue anglaise. [...] On ne pourrait jamais préserver les lois de l'État en japonais. Tous les facteurs suggèrent l'abandon de son usage.¹¹»

Malgré cette analyse pessimiste, la réforme et la modernisation de la langue japonaise qui ont résultées de cette crise linguistique ont été un succès absolu. Ce processus d'adaptation linguistique¹² a eu lieu pendant le dernier tiers du XIX^e siècle. Il comportait deux aspects : le rapprochement entre la langue écrite et la langue parlée (*genbun itchi*¹³), et la formation d'un vocabulaire moderne.¹⁴ Le

premier était nécessaire pour surmonter la diglossie traditionnelle, que j'ai mentionnée auparavant, pour créer une langue intégrée et fonctionnant dans tous les domaines de la communication, et enfin pour unifier la communauté linguistique et abaisser le seuil de participation au discours cultivé. Le second était la condition fondamentale pour pouvoir utiliser le japonais dans les sciences.

Les efforts pour former des termes techniques ont donné la préférence aux calques sémantiques basés sur les morphèmes sino-japonais. Cette préférence n'était pas un choix intentionnel de la part d'une institution de planification linguistique mais une évolution spontanée.¹⁵ Pourtant, c'est grâce à cette stratégie que la diffusion du savoir occidental a progressé sans provoquer trop d'aliénation. En plus de la formation de mots nouveaux avec des éléments sino-japonais, le japonais a emprunté à d'autres langues, surtout à l'anglais. Au cours de notre siècle, l'anglais vient de prendre la place du chinois comme source principale d'enrichissement lexical du japonais. À cause de l'incorporation énorme de mots chinois et anglais, on peut dire que le lexique japonais contemporain comporte trois strates, celle du japonais autochtone, celle du sino-japonais et celle de l'anglais emprunté. Ce sont les strates sino-japonaise et anglaise qui donnent au japonais la faculté de s'adapter continuellement aux nouveaux besoins de la communication.

À l'image du développement social et économique au Japon, le développement de la langue a été rapide et couronné de succès. En trente ans seulement, la crise linguistique était surmontée, la langue adaptée à toutes les fonctions nouvelles. Aux alentours de 1900, le japonais était devenu la première langue orientale moderne capable d'exprimer toutes les idées occidentales relatives aux sciences et à la technologie. Pour l'essentiel, il avait remplacé le chinois classique, sauf dans le domaine du droit. Il servait comme langue d'enseignement à tous les niveaux, une fonction qu'il continue à remplir aujourd'hui.

À présent, le japonais est une langue tout à fait adaptée aux fonctions de la communication moderne, le discours scientifique inclus. Néanmoins, malgré la fonctionnalité illimitée du japonais, de plus en plus de chercheurs publient les résultats de leurs recherches en anglais. La production scientifique en japonais n'est pas négligeable¹⁶, mais elle est peu utilisée en dehors du Japon. Les publications japonaises ne sont lues presque exclusivement que par les chercheurs et les étudiants japonais. Les chercheurs qui veulent participer à l'échange international des idées scientifiques ne peuvent qu'utiliser la langue anglaise. Il n'existe pas de données statistiques, mais il est bien connu que beaucoup de chercheurs japonais contribuent régulièrement aux revues scientifiques américaines. Depuis la Seconde Guerre mondiale, leur nombre a constamment augmenté.

Donc, par rapport à la communication scientifique, nous trouvons à présent au Japon une situation qui ressemble à celle des pays germanophones. Le discours scientifique au Japon se sert de deux langues, l'une, le japonais, pour l'enseignement et la communication intérieure, l'autre, l'anglais, pour l'échange international et pour les publications les plus importantes. Dans la réception de la connaissance scientifique provenant de l'étranger et dans la production scientifique au Japon, l'anglais joue un double rôle de grande importance, comme moyen d'échange et comme source de terminologie. De ces deux points de vue, l'anglais est un auxiliaire indispensable pour l'accès à l'information scientifique et la distribution de celle-ci. Donc, malgré son accession remarquable au groupe exclusif des grandes langues des sciences, la position du japonais dans ce groupe se limite à celle d'une langue scientifique à usage interne¹⁷.

Certes, on a parfois critiqué la puissance de l'anglais, sa pénétration et son implantation dans la société japonaise contemporaine. Et il y a des voix qui demandent l'internationalisation du japonais. Par exemple, dans une analyse du système social japonais, nous lisons que :

«Le fait que l'anglais soit la seule langue internationale commune pose des problèmes dans la situation actuelle. Il faut que les peuples anglophones deviennent plus conscients du fait que les peuples non anglophones doivent supporter une grosse charge linguistique par rapport au temps et à l'énergie qu'on met dans des traductions et des interprétations. Il faut essayer d'introduire d'autres langues comme langues officielles dans les congrès internationaux.»¹⁸

Mais en général le statut de l'anglais au Japon, à la fois instrument de communication internationale et source d'enrichissement de la langue japonaise, est tout à fait accepté comme nécessité de la vie moderne.¹⁹ L'importation de l'anglais dans la communauté linguistique et dans sa propre langue est une nécessité économique. L'anglais dans le japonais et comme première langue étrangère permet aux Japonais de surmonter la distance géographique et culturelle entre eux et leurs partenaires de commerce outre-mer.

Durant l'époque des Tokugawa, la politique d'isolationnisme du shogunat impliquait une économie autarcique basée sur l'agriculture. Dans la société féodale, la communication était caractérisée par un modèle diglossique, le chinois classique pour les fonctions hautes et l'ensemble des variétés du japonais pour les fonctions basses. La connaissance des langues étrangères était aussi limitée que l'importation des produits d'outre-mer. Toutes deux étaient strictement contrôlées par le gouvernement. La transformation de l'économie japonaise à la suite de l'ouverture du pays au milieu du XIX^e siècle a provoqué des évolutions linguistiques et modifié les conditions de la communication. En fait, la

modernisation rapide et effective de la langue a constitué une part essentielle de la modernisation de la société.

À partir de l'époque Meiji, l'importation des choses occidentales a été accompagnée par l'importation des langues étrangères occidentales et par la pénétration d'un grand nombre de mots de ces langues dans le japonais. Sa défaite dans la Seconde Guerre mondiale a entraîné le Japon dans une autre phase de réformes et de transformations socio-économiques. Son rapport avec les États-Unis est venu occuper le centre de ses relations internationales à tous égards : économique, politique et culturel. En conséquence, l'anglais est devenu la langue la plus importante pour le commerce extérieur et toutes les activités internationales. Dans les sciences aussi, l'anglais a acquis une position sans commune mesure avec les autres langues étrangères enseignées au Japon. À part quelques exceptions, il est la seule langue utilisée par les Japonais pour communiquer les résultats de leurs travaux à la communauté scientifique internationale. Au tout premier rang des nations avancées, le Japon dépend aujourd'hui dans une grande mesure des échanges internationaux, et la langue japonaise est soumise à l'influence de la langue de l'échange international, l'anglais.

La comparaison de la modernisation de l'allemand et du japonais a mis en lumière certains parallèles entre le développement des langues et des économies des pays concernés. Au début du XX^e siècle, les positions du japonais et de l'allemand par rapport aux sciences étaient très différentes, mais à la fin du siècle, nous trouvons des situations qui présentent deux aspects communs :

1. La diglossie dans le domaine de la communication scientifique reflète des conditions économiques, c'est-à-dire un marché intérieur vaste mais dépendant quand même des relations commerciales internationales.
2. L'anglais est utilisé comme source principale d'enrichissement de la terminologie scientifique et du vocabulaire en général.

Donc, le cas du japonais comme celui de l'allemand dans le domaine de la communication scientifique nous donnent un double enseignement. D'une part, la nécessité de la diffusion rapide du savoir scientifique dans une population à niveau d'éducation très élevé favorise l'utilisation des langues nationales pour l'enseignement des sciences. D'autre part, la nécessité de participer à l'échange international des idées scientifiques et la brièveté de la vie individuelle exigent l'utilisation de l'anglais pour obtenir les informations scientifiques les plus à jour et pour contribuer au discours global.

Notes

1. Bourdieu, Pierre. 1982. *Ce que parler veut dire*. Paris : Fayard.
2. Cf. Coulmas, Florian. 1992. *Language and Economy*. Oxford : Blackwell.
3. Dürer, Albrecht. 1525. *Unterweisung der messung mit dem Zirkel un richtscheyt, in linien ebenen und gantzen corporen*. Nördlingen : nouvelle édition sans date.
4. Leibniz, Gottfried Wilhelm. 1682. *Ermahnung an die Deutschen, ihren Verstand und ihre Sprache besser zu üben*. Stuttgart : Reclam [1983].
5. Cf. Tsunoda, Minoru. 1983. «Les langues internationales dans les publications scientifiques et techniques.» *Sophia Linguistica* (Tokyo), 144-155; et Mackey, William F. 1989. «Determining the status and function of languages in multinational societies.» Ulrich Ammon (ed.) *Status and Function of Languages and Language Varieties*. Berlin : de Gruyter, 3-20.
6. Traxel, Werner. 1979. «Publish or Perish!» - auf deutsch oder auf englisch? *Psychologische Beiträge* 21, 62-77.
7. Chaudenson, R. 1987. «Industries de la langue, éducation et développement.» *Langue et Économie. Colloque International, CNRS - Université de Provence*, 55.
8. *Anatomische Tabellen* (original allemand) 1722; *Ontleedkundige Tafelen* (traduction néerlandaise par Johann Adam Kulmus) 1734; *Kaitai shinsho* (traduction japonaise par Maeno Ryōtaku) 1774.
9. Pour une évaluation de l'importance de la traduction des *Ontleedkundige Tafelen* cf. Keene, Donald. 1969. *The Japanese Discovery of Europe, 1720-1830*. Stanford : Stanford University Press, 21-24.
10. Numata Jirō. 1989. *Yōgaku* [Études occidentales]. Tokyo : Yoshikawa Kōbunkan.
11. Mori Arinori. 1973. *Education in Japan. A Series of Letters Addressed by Prominent Americans to Arinori Mori*. New York, tome 1, vi.
12. Cf. Coulmas, Florian. 1989. *Language Adaptation*. Cambridge : Cambridge University Press.

13. Nanette Twine. 1978. «The Genbunitchi Movement : Its Origin, Development, and Conclusion.» *Monumenta Nipponica*, 33.3.
14. Miyajima Tatsuo. 1967. *Kindai-go no seiritsu* [La formation du vocabulaire moderne]. Tokyo : Kokuritsu kokugo kenkyū sho hōkoku n° 3.
15. Cf. Coyaude, Maurice. 1983. «La réforme de la langue au Japon.» István Fodor, Claude Hagège. *Language Reform, La Réforme des Langues, Sprachreform*, tome I. Hamburg, Buske Verlag, 375-386.
16. Bartholomew, James R. 1989. *The Formation of Science in Japan*. New Haven : Yale University Press.
17. La position du japonais dans le groupe des langues des sciences est qualifiée comme «symbolique» par Claude Truchot (1990) *L'Anglais dans le Monde Contemporain*. Paris : Le Robert, p. 124.
18. *Nihonkei sistemū. Jinruibunmei no hitotu no kata* [Des systèmes japonais. Une civilisation alternative]. Masuda kokusai kō ryū kyōiku zaidan. Yokohama : Sekotac, 1992, 115.
19. Minowa Shigeo. 1994. «The printed English word in Japan.» *Japan Quarterly* XLI, 1, 6-15.

**FACTEURS SOCIOPOLITIQUES ET LANGUES DE
LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE**
Robert Phillipson et Tove Skutnabb-Kangas
Université de Roskilde, Danemark

The original English version of this text follows the French translation

De nombreux signes attestent que la communication scientifique délaisse les autres langues pour l'anglais. Quelques témoignages isolés montrent qu'un certain nombre de non-anglophones acceptent mal de devoir utiliser l'anglais dans la totalité ou dans la plupart de leurs communications scientifiques. Mais en général, cette avancée de l'anglais semble être intégrée comme faisant partie d'un processus inévitable, peut-être naturel et même volontaire. Les chercheurs qui veulent faire partie de la communauté scientifique dans leur domaine sont encouragés, sinon astreints à rédiger leurs thèses de doctorat ou leurs articles scientifiques dans la langue «internationale». Les éditeurs de revues scientifiques et les conseils de recherche influencent donc la politique linguistique en jouant un rôle de gardes-barrières. Tout un champ de traditions scientifiques (française, japonaise, germanique,...) est ainsi soumis à la pression exercée par un supranationalisme qui semble prédominer sur les politiques «nationales».

Il est important d'explorer comment un tel transfert linguistique fonctionnel est lié à des phénomènes plus vastes d'eupéanisation, d'américanisation et de **mondialisation** (hautement symbolisés par la «McDonaldisation» des médias et la culture populaire). L'évolution que vit la communication scientifique se produit en parallèle avec le changement technologique, et les transformations commerciales et politiques qui l'accompagnent. Certaines des modifications qui se produisent dans les formes et les moyens de communication sont subtiles, complexes et mouvantes, et il n'est ni simple ni facile d'en percevoir les processus sous-jacents et les intérêts qu'ils servent.

L'asymétrie dans les relations Nord-Sud

Avant de nous pencher sur les relations entre les chercheurs de différents pays du Nord prospère, il est utile d'examiner **les relations entre le Nord et le Sud**. Il y a des signes flagrants de l'existence d'un net décalage entre le genre d'activités scientifiques entreprises dans les sociétés postcoloniales et les besoins sociaux urgents de ces sociétés. L'exode des cerveaux est symptomatique des relations asymétriques entre le Nord et le Sud : les chercheurs du Sud sont formés pour fonctionner dans le Nord (à la fois sur le plan géographique et intellectuel)

plutôt que dans le Sud. Dans l'entreprise de l'aide au développement, dont la Banque mondiale tient aujourd'hui les rênes, les gouvernements des pays du Nord ont cherché activement dans les quarante dernières années à placer les scientifiques du Nord dans des positions stratégiques partout dans le Sud. L'analyse des relations de domination à l'échelle mondiale donne une image relativement précise de l'impérialisme scientifique, étroitement lié à l'impérialisme dans les domaines de la culture et de l'éducation. Cette hiérarchie mondiale a également une dimension linguistique, soutenue par des structures, des ressources matérielles et des idéologies.

Pour comprendre comment et pourquoi cela s'est produit, il faut d'abord bien connaître la politique linguistique des puissances coloniales et voir comment la hiérarchie des langues dans à peu près toutes les anciennes colonies est non seulement demeurée intacte mais s'est renforcée. Cela vient en grande partie du fait que les systèmes d'éducation et la politique linguistique du développement reflètent la pensée occidentale et que cet état de chose convient aux élites du Sud. D'une manière générale, le développement a aidé les langues **dominantes**, c'est-à-dire les anciennes langues coloniales. La plus grande partie de l'aide à l'éducation a servi à cette fin. À peu près aucune aide n'a été directement destinée au soutien des langues locales.

L'assimilation des modèles et des valeurs du Nord par les scientifiques du Sud est omniprésente :

«Les Africains ont été psychologiquement conditionnés à croire que seules les langues européennes sont structurées pour aider le développement.»
(Mubanga Kasahoki, dans UNIN, 1981, 41).

Un examen des articles scientifiques publiés dans *Indian Linguistics* sur une période de dix ans révèle que les textes le plus souvent cités viennent des États-Unis et que les «auteurs contemporains indiens se citent rarement les uns les autres». La situation est comparable en sociologie, en psychologie et certainement dans beaucoup d'autres domaines. Les sources occidentales auxquelles il est fait référence sont souvent d'une pertinence douteuse, mais elles contribuent de manière efficace à perpétuer la dépendance vis-à-vis du Nord et de ses langues.

De tels constats n'ont rien d'étonnant, car l'histoire montre que **l'aide monétaire et les fondations «philanthropiques» américaines** ont contribué activement tout au long de ce siècle, mais particulièrement pendant la période féconde qui a suivi 1945, à imposer dans le monde entier des modèles d'activité scientifique et d'infrastructure professionnelle qui soient conformes aux modèles et aux intérêts américains.

Ainsi, l'aide au développement a servi à asseoir l'impérialisme linguistique et a contribué efficacement à maintenir la domination des langues européennes dans les anciennes colonies. Cet **impérialisme linguistique** touche le monde entier, y compris le Pacifique et l'Australasie :

L'impérialisme linguistique est l'expansion d'un petit nombre de langues au détriment d'un grand nombre d'autres langues. Il encourage l'apprentissage à sens unique, la circulation des connaissances et de l'information des puissants vers ceux qui n'ont pas le pouvoir.

Une partie de l'assise idéologique de cette domination est inscrite dans des formules telles que «langue internationale» ou «langue mondiale». Ces concepts établissent une hiérarchie parce qu'ils stigmatisent implicitement les autres langues comme inférieures et moins utiles. Cette imputation apparemment neutre présume que ceux qui utilisent cette langue partagent les mêmes intérêts, alors que la mondialisation et les processus de développement non seulement n'ont pas les mêmes incidences au Nord et au Sud, mais touchent également les gens de manière différente, en favorisant les hommes par rapport aux femmes, dans l'éducation et l'alphabétisation par exemple. Ils servent aussi des intérêts particuliers, principalement ceux qui sont indispensables à la reproduction du modèle économique et social. Ce schéma ne s'applique pas seulement aux relations Nord-Sud; dans les pays du Nord, des régions et des groupes dominés (marginalisés) vivent à peu près la même chose.

L'anglicisation de la communication scientifique au Danemark

Afin de faire la lumière sur certains de ces processus et sur la manière dont ils sont perçus dans un pays «marginal» du Nord, nous avons entrepris une étude-pilote sur les langues qu'utilisent nos collègues de l'Université de Roskilde dans leurs communications scientifiques, sur leur expérience de l'anglicisation et sur les conséquences possibles pour le danois en tant que langue de communication scientifique.

Présentons d'abord brièvement le **contexte**. L'anglais est de plus en plus utilisé dans l'enseignement supérieur au Danemark. Dans presque tous les domaines, on demande aux étudiants de lire des ouvrages et des revues en anglais. Les revues scientifiques danoises destinées à un lectorat international sont écrites en anglais. Certains départements sont en train d'adopter l'anglais comme langue d'enseignement, du moins en partie. La politique à suivre est définie par l'institution concernée et n'est guidée par aucune politique nationale explicite. Les fonds accordés par l'Union européenne pour accroître la mobilité des étudiants et des enseignants ont accéléré la tendance vers un plus grand usage de l'anglais, bien que certains de ces fonds (p. ex. LINGUA) soient en principe destinés à soutenir les «petites» langues européennes.

Il n'existe au Danemark aucune institution qui s'occupe de politique linguistique, à part un petit organisme chargé de **l'aménagement du corpus** du danois. Son rôle est de conseiller le public sur des questions d'orthographe, d'innovations lexicales, de correction de la langue, etc. Il s'abstient formellement de s'occuper de la politique du **statut de la langue**, bien que plusieurs membres de ce comité (presque toujours des spécialistes de la langue danoise) soient conscients du fait que l'utilisation de plus en plus répandue de l'anglais dans certains domaines tels que les affaires, les médias, la vie universitaire, etc. puisse amener un recul du danois. Tout le monde admet d'ailleurs que la connaissance des langues étrangères est indispensable au Danemark, cela pour des raisons commerciales, politiques et culturelles, et l'école accorde une large place à l'apprentissage des langues étrangères. Ces langues sont, classées en gros par ordre d'importance : l'anglais, l'allemand, le français, l'espagnol, les autres langues.

Il est peu question de politique linguistique dans les médias ou les associations professionnelles, sauf en ce qui concerne **l'acquisition d'une langue**, par exemple, à partir de quel âge on devrait enseigner l'anglais à l'école ou combien de temps il faut aux immigrants pour apprendre le danois. Il n'y a pas de débat pour savoir si les immigrants devraient avoir le droit d'apprendre leur langue maternelle. De temps en temps cependant, des chercheurs se préoccupent de la politique linguistique, comme l'indiquent les deux exemples qui suivent.

Ainsi, le rédacteur en chef d'une grande encyclopédie nationale danoise a écrit que beaucoup de collaborateurs, qui sont des chercheurs en sciences naturelles, sont incapables de communiquer leur savoir en danois pour un public danois. C'est là un problème que l'on rencontre souvent, par exemple lorsqu'un médecin doit se faire comprendre sans utiliser de termes techniques, mais l'usage répandu de l'anglais semble l'aggraver.

De son côté, un géologue a écrit qu'emprunter des concepts à l'anglais pour les transposer en danois et écrire en anglais étaient souvent une manière de camoufler une pensée peu rigoureuse. Selon lui, en agissant ainsi, les Danois se donnent à tort l'illusion qu'ils sont précis, alors qu'en fait leurs textes démontrent qu'ils ignorent les connotations de beaucoup de mots anglais, et n'apportent aucune contribution à l'enrichissement de la langue danoise.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que le Danemark est fortement influencé par les langues de pays plus puissants. L'influence **allemande** y a été forte durant plusieurs siècles. L'allemand était la principale langue étrangère jusqu'à la période qui a suivi immédiatement 1945, après quoi c'est l'anglais qui a graduellement gagné du terrain. Les institutions universitaires européennes ont été fortement influencées par les fonds **américains** et la définition américaine de la pertinence scientifique. Une étude sur l'expansion des sciences sociales dans l'enseignement universitaire en Grande-Bretagne, durant l'entre-deux-guerres fait ressortir le rôle décisif joué

par la Fondation Rockefeller, qui a déboursé dans ce domaine environ le double de ce qu'a dépensé l'organisme subventionnaire britannique, le University Grants Committee. Les institutions clés du continent européen ont été courtisées et modelées de la même manière. Les Français ne sont pas les seuls à s'être lancés dans l'exportation culturelle et scientifique.

L'étude empirique : «Le danois n'est pas une langue scientifique» ou «Les Anglo-Américains sont handicapés»

Pour notre étude empirique, nous avons fait appel à la bonne volonté de tous les professeurs permanents et de tous les chargés de cours en sciences humaines, sociales et naturelles de l'université. Nous avons reçu 83 questionnaires remplis, ce qui représente un taux de réponse très acceptable (plus de 50 %). Ces collègues sont de nationalités et de langues fort diverses, mais ils sont en majorité danois. Le questionnaire était en anglais, mais nos collègues étaient libres d'y répondre dans la langue de leur choix. Une douzaine d'entre eux ont choisi de répondre en danois, les autres l'ont fait en anglais.

Ce questionnaire portait sur les points suivants :

- l'évaluation de leurs connaissances en danois, en anglais, en français, en allemand et dans d'autres langues;
- les langues dans lesquelles ils publient et s'il y a eu un changement depuis 10 ans;
- leur perception de la difficulté d'écrire dans une langue étrangère, et s'ils se font aider (traduction, vérification du texte par un locuteur d'origine);
- leur attitude vis-à-vis de la politique linguistique, et s'il s'agit d'un sujet dont ils discutent;
- la ou les langues utilisées dans les congrès dans leur domaine;
- si l'utilisation de plus en plus répandue de l'anglais représente une menace pour le danois;
- si une recherche est passée «inaperçue» parce qu'elle a été décrite dans une langue scandinave;
- dans quelle mesure l'obligation d'écrire dans une langue étrangère avait influencé leur démarche scientifique.

Les réponses montrent que les perceptions varient beaucoup quant au processus d'anglicisation actuel de l'enseignement universitaire au Danemark, à ses enjeux et à ses conséquences.

Certains Danois avouent avoir des difficultés à fonctionner en anglais :

«Pour moi, écrire et parler en anglais amènent une moins grande précision... et une surcharge de travail.»

Beaucoup de chercheurs affirment le contraire et se disent heureux de travailler en anglais. Une petite partie d'entre eux utilisent d'autres langues en plus de l'anglais et considèrent que les Anglo-Américains sont handicapés lorsqu'ils ne peuvent acquérir ou communiquer des connaissances que dans une seule langue.

«Je pense vraiment qu'il y a un avantage à venir d'un petit pays où on a été obligé d'apprendre les langues, surtout par rapport aux Anglo-Saxons.»

«Il n'y a pas d'antagonisme entre le fait de conserver son identité culturelle (en tant que Danois) et le fait de travailler et de vivre dans des cultures étrangères, de parler et d'écrire deux ou quatre langues. Cela enrichit plutôt votre vie.»

«Dans les congrès qui se tiennent dans les pays scandinaves, l'anglais est de plus en plus utilisé pour les communications écrites, mais beaucoup de chercheurs font leurs présentations en danois, en norvégien, en suédois.»

Le tableau varie aussi beaucoup lorsqu'il s'agit de l'utilisation réelle qui est faite de l'anglais et du danois. Certains n'écrivent qu'en anglais, et considèrent que le danois n'est pas menacé, affirmant sans sourciller que «le danois n'est pas une langue scientifique» et qu'«une langue suffit à la science». D'autres pensent que certaines recherches sont sous-évaluées simplement parce qu'elles sont décrites en danois.

«La chose la plus importante à faire est de supprimer le snobisme des publications et des évaluations internationales, etc. Les chercheurs devraient être jugés sur la qualité plutôt que sur le statut, etc.»

La plupart considèrent que le contact avec l'anglais scientifique est bénéfique à la recherche danoise, mais certains pensent que le fait d'avoir à se conformer à la langue dominante et à ses normes scientifiques représente un sacrifice. Certains jugent que l'obligation d'utiliser une seconde langue dans leurs articles et pour leurs présentations à des congrès les désavantage par rapport aux locuteurs d'origine.

En gros, la moitié des répondants trouvent que le changement qui s'est produit vers un usage plus répandu de l'anglais dans les dix dernières années a été «modéré» ou «majeur». À peu près autant jugent qu'il n'y a eu «aucun changement» ou seulement «un changement mineur». Ceux qui disent n'avoir observé aucun changement sont probablement des chercheurs en sciences naturelles qui ont toujours publié uniquement en anglais, alors que dans d'autres domaines l'obligation de publier en anglais est plus récente (le même article pouvant bien sûr être publié dans plus d'une langue). **La proportion d'articles**

publiés en danois et en anglais, y compris dans la presse, entre 1990 et 1995 est la suivante, pour 83 répondants :

	0 %	moins de 25 %	25-50 %	50-75 %	75 % et +	100 %
Danois	10	24	11	22	14	2
Anglais	5	16	24	10	17	11

Il y a en plus des publications qui se répartissent entre diverses autres langues, certaines dans la langue maternelle du répondant (allemand, suédois, etc.), certaines en traduction.

Seulement 15 répondants disent publier en **français**, mais dans tous les cas, ces chercheurs publient deux ou trois fois plus en anglais. De toute évidence, peu de chercheurs danois sont portés à publier en français, même si la plupart d'entre eux ont acquis des connaissances de base en français à l'école; 68 des 83 répondants avaient appris le français pendant trois ans ou plus. Ainsi, même si certaines disciplines comme les mathématiques ont une forte tradition dans les pays francophones, les chercheurs danois qui travaillent dans cette discipline tendent à utiliser d'autres langues. Nous n'avons pas cherché à vérifier si les chercheurs du Danemark étaient nombreux à lire en français.

La politique linguistique est très peu débattue dans les cercles professionnels, et dans la plupart des domaines, il n'en est jamais question. Seuls les chercheurs qui, par leur profession, s'intéressent aux langues se passionnent pour ce sujet.

Pour la plupart des répondants, le danois n'est pas du tout ou est très peu menacé; pour un petit nombre, il l'est de façon modérée, et seuls 10 % d'entre eux, pour la plupart des spécialistes de la langue, jugent qu'il est très menacé. Cependant, beaucoup sont persuadés qu'une recherche qui ne fait pas l'objet d'une publication en anglais passe inaperçue.

Bien que peu d'entre eux se soient attardés à la relation entre le moyen d'expression et les paradigmes scientifiques, cette préoccupation est présente :

«Je ne pense pas que le problème soit le fait d'écrire en anglais. Le problème, c'est plutôt la force de la recherche américaine sur le marché, c'est-à-dire la production scientifique (ce qui n'est pas forcément la même chose que l'excellence sur le plan théorique, etc.). Personne en Scandinavie ne peut publier sans baser la discussion sur des prémisses américaines, ou y faire référence. L'inverse n'est pas vrai.»

Schémas de pensée et archétypes

À partir des résultats obtenus, nous avons cru pouvoir regrouper les répondants en trois grandes catégories, que nous avons appelées **Anglais seulement**, **Danois surtout** et **Multilingue** :

Le groupe **Anglais seulement** semble être principalement composé de chercheurs en sciences naturelles, qui présentent les caractéristiques suivantes :

1. ils publient seulement en anglais;
2. ils évaluent souvent leurs compétences en anglais comme étant très bonnes ou excellentes;
3. ils considèrent qu'ils n'ont absolument pas de problème à écrire en anglais, bien que, à en juger par certaines réponses, leurs compétences en anglais soient loin d'être excellentes, et qu'écrire en anglais leur demande sans doute un «certain» effort;
4. ils pensent en général que l'anglais est la langue «naturelle» de la science, celle qui va de soi, et que le danois n'est ni une langue scientifique, ni une langue qui convient aux travaux et aux publications scientifiques;
5. ils pensent généralement que les chercheurs danois ne sont pas désavantagés par rapport aux chercheurs de langue maternelle anglaise;
6. ils pensent qu'il n'y a pas eu de changement dans leur usage des langues depuis 10 ans et que, s'il y en a eu, c'est pour un plus grand usage de l'anglais, ce qui est une bonne chose;
7. ils font rarement vérifier leurs textes anglais par des anglophones de langue maternelle, parce qu'ils jugent qu'en général ce n'est pas nécessaire;
8. ils pensent qu'il n'est pas ou qu'il est peu nécessaire d'aider les chercheurs à devenir fonctionnellement multilingues, bien que certains soient en faveur de séjours à l'étranger ou de travaux de cours spéciaux;
9. ils ne pensent pas que l'anglais soit une menace pour le danois;
10. on ne discute pas de la politique linguistique dans leur domaine;
11. leurs congrès, y compris ceux qui ont lieu dans les pays scandinaves, se tiennent pour la plupart exclusivement en anglais, certains dans plusieurs langues;
12. ils sont en général peu au courant de travaux de recherche qui sont passés «inaperçus» parce qu'ils étaient publiés dans une langue scandinave, et souvent, ces travaux sont publiés en anglais peu de temps après;

13. ils trouvent que leur démarche scientifique n'a pas été modifiée par le fait d'avoir à publier en anglais et que, dans l'ensemble, les contacts avec l'anglais sont enrichissants;
14. il s'agit plus souvent d'hommes que de femmes.

Le groupe **Danois surtout** semble présenter les caractéristiques suivantes :

- ce sont principalement des chercheurs qui travaillent dans des domaines comme l'histoire, le danois, l'éducation et sur des sujets qui, par nature, concernent la situation danoise ou portent sur des textes danois, ou qui, pour d'autres raisons, sont considérés comme ayant peu d'intérêt pour les étrangers, ou encore dans lesquels le chercheur a tendance à communiquer ses résultats à un auditoire danois (p. ex. les études environnementales);
- ils ont peu de caractéristiques communes avec le groupe **Anglais seulement**, bien qu'ils aient de plus en plus besoin de connaître l'anglais pour leurs publications et leurs congrès;
- ils ont en général le sentiment que la langue danoise est sous certains aspects menacée par l'anglais, mais ils ont tendance à être résignés ou pessimistes quant à la possibilité d'influencer cette tendance ou de lui résister, ce qui les amène souvent à accepter de manière implicite ce modèle de «modernisation»;
- certains protestent contre le fait que les publications en danois ne sont pas considérées comme de même valeur que les publications en anglais, c'est-à-dire que la langue tend à avoir plus d'importance que la qualité dans les évaluations et les nominations;
- ce groupe compte un pourcentage de femmes légèrement plus élevé que les autres groupes.

Le groupe **Multilingue** semble présenter les caractéristiques suivantes :

- il s'agit de chercheurs qui travaillent dans des domaines très divers;
- ils ont acquis leur connaissance de plusieurs langues par leur mariage, l'immigration ou de plusieurs autres manières;
- bien qu'ils soient conscients de ce que l'on perd lorsqu'on ne fonctionne pas dans sa langue maternelle (avec ses nuances, sa précision et son ironie, etc.), ils sont persuadés qu'il y a des avantages à ne pas être monolingues, par rapport aux anglophones qui n'ont pas accès aux autres cultures et aux autres traditions scientifiques;
- ils disent apprécier encore plus leur multilinguisme dans de nombreuses circonstances, dans des congrès par exemple;

- ils ont souvent des idées sur la manière de gérer le changement, dans la pratique et dans les attitudes, mais souvent uniquement sur le plan individuel;
- ils sont conscients des changements de paradigmes que crée un usage accru de l'anglais dans leur approche scientifique et certains se montrent critiques vis-à-vis des anglophones dans les congrès, et vis-à-vis de la domination américaine en général.

L'asymétrie dans les relations Nord-Nord

Les résultats de notre modeste étude-pilote démontrent que le multilinguisme est bien ancré dans l'enseignement supérieur danois, mais que la tendance générale, qui n'est cependant pas la seule, va vers un renforcement de l'anglais. Si l'on ne veut pas que la position du danois se marginalise encore davantage, et si l'on doit considérer comme une bonne chose la connaissance de plusieurs langues, il faut que des décideurs du monde universitaire et des défenseurs de la langue travaillent à mettre en place des politiques linguistiques plus actives et plus explicites. Bien qu'apparemment la politique linguistique ne soit pas un grand sujet de préoccupation, une action dans ce sens serait en accord avec les changements récents qui se sont produits dans la gestion de l'enseignement universitaire et de la recherche.

Au Danemark, la recherche universitaire s'est faite jusqu'à récemment dans un esprit de grand laissez faire, chacun étant parfaitement libre de choisir ses sujets et ses méthodes de recherche. Cette situation est en train de changer. On attend désormais de chacun qu'il rende des comptes (la responsabilité en incombant aux chefs de départements), le temps consacré à la recherche doit aboutir à des publications, les départements émettent des plans et des profils de recherche et l'État danois (par l'intermédiaire de deux ministères distincts, celui de l'Éducation et celui de la Recherche) essaie d'évaluer la qualité dans des domaines particuliers. Les avis divergent quant à savoir dans quelle mesure ces différents exercices auront les effets recherchés, mais nous pouvons nous baser sur des expériences comparables en Suède et aux Pays-Bas ainsi que sur un mode de classement adopté en Grande-Bretagne, que l'on considère comme un exemple à ne pas imiter. Le moins que l'on puisse dire est que la recherche n'est plus une affaire individuelle.

En bout de ligne, toute cette activité vise à asseoir les capacités concurrentielles du Danemark, car ses ressources intellectuelles sont les seules ressources naturelles dont il dispose. On fait des courbettes verbales devant le dieu des normes «internationales», ce qui fait, par exemple, que les Danois qui travaillent à Harvard sont considérés comme des conseillers idéaux, dignes collaborateurs de leurs grands frères.

L'Université de Roskilde est une petite institution (6 200 étudiants) dans un petit pays (5 500 000 habitants). Qu'elle puisse fonctionner non seulement dans une «petite» langue nationale, le danois, mais aussi dans la langue «internationale» dominante, l'anglais, est donc une bonne indication des besoins des Danois, non seulement en science, mais aussi dans le commerce et l'industrie (le Danemark peut s'enorgueillir de quelques sociétés transnationales et d'une quantité de petites entreprises axées sur l'exportation), dans le gouvernement (aujourd'hui étroitement enserré dans l'Union européenne multilingue), dans les médias (les chaînes nationales danoises sont en concurrence avec toute une série de chaînes transnationales) et dans biens d'autres domaines. Les hiérarchies des langues sont comparables dans chaque domaine et elles se renforcent l'une et l'autre.

On ne sait pas très bien comment la circulation asymétrique des connaissances en provenance et en direction de la langue dominante évoluera dans les prochaines décennies, car l'anglais est intimement lié aux processus de la concurrence capitaliste et à l'exploitation des ressources humaines et des ressources matérielles fragiles et limitées, aussi bien sur le plan mondial que sur le plan régional. Il faut explorer beaucoup plus à fond le rôle de la langue dans ces grands processus, de façon à bien comprendre la logique et le cheminement des schémas et des archétypes qui ont cours et à connaître leurs effets sur la politique linguistique, aux niveaux supranational, national et infranational.

Nous concluons en faisant deux remarques à propos de notre étude, chacune d'entre elles apportant de nouveaux arguments en faveur d'une recherche plus poussée sur ce sujet.

La différence entre les sexes qui ressort de notre étude doit être reliée à d'autres études universitaires qui peuvent servir à émettre des hypothèses sur les tendances de l'anglicisation. Certaines de ces études ont montré que les femmes étaient conservatrices sur le plan linguistique et passaient moins facilement que les hommes de la forme dialectale à la forme standard d'une langue ou de leur langue maternelle à une seconde langue. D'autres études disent au contraire que les femmes sont plus sensibles aux pressions des langues standard ou des variétés prestigieuses, et les adoptent plus rapidement que les hommes. Ainsi, une des hypothèses serait que les femmes utiliseraient plus le danois (maintien de la tradition), alors que, selon l'hypothèse contraire, les femmes utiliseraient plus l'anglais (la langue prestigieuse).

Le sexisme demeure un trait important des universités scandinaves, et toute tentative d'action positive, même modérée, a rencontré une opposition énergique dans tous les pays scandinaves, excepté en Norvège. Les femmes étaient relativement peu nombreuses parmi nos répondants, tout simplement parce qu'il y a moins de femmes qui occupent des postes permanents, surtout dans les sciences naturelles, ce qui est un peu moins le cas dans les domaines qui

touchent des sujets davantage d'intérêt local. Ainsi, même si les femmes semblent être surreprésentées dans le groupe **Danois surtout** et que les hommes semblent être en tête de la tendance à l'anglicisation, ces résultats peuvent être un effet du sexisme qui fait que les deux sexes ne sont pas représentés de la même manière au sein de l'université. On ne peut pas y voir la preuve que les femmes sont plus traditionalistes que les hommes.

Pour une large part, les observations que nous avons faites semblent concorder avec ce que dit Tsuda de la **diffusion du modèle anglais**, qui se caractérise par :

- A - le capitalisme,
- B - la science et la technologie,
- C - la modernisation,
- D - le monolinguisme,
- E - la mondialisation et l'internationalisation idéologiques,
- F - la transnationalisation,
- G - l'américanisation et l'homogénéisation de la culture dans le monde,
- H - l'impérialisme linguistique, culturel et médiatique.

Beaucoup d'observations viennent aussi soutenir l'autre modèle qui est l'**écologie du modèle linguistique** :

- 1 - une perspective axée sur les droits de la personne,
- 2 - l'égalité dans la communication,
- 3 - le multilinguisme,
- 4 - le maintien des langues et des cultures,
- 5 - la protection des souverainetés nationales,
- 6 - la promotion de l'enseignement des langues étrangères.

Cette conceptualisation des changements en cours dans le monde demanderait à être étudiée plus à fond, de même que les perspectives de chaque paradigme. Il faudrait examiner de près et bien discerner le rôle joué par la communication scientifique et celui des politiques linguistiques qui la soutiennent. Il serait également important de faire la relation entre la langue utilisée dans l'enseignement universitaire et une politique d'enseignement des langues qui encouragerait le bi- ou le trilinguisme, comme une condition à une communication équitable.

SOCIOPOLITICAL FACTORS AND LANGUAGES OF SCIENTIFIC COMMUNICATION

Robert Phillipson and Tove Skutnabb-Kangas
University of Roskilde, Denmark

There is abundant evidence of language shift in scientific communication into English from other languages. There is anecdotal evidence of non-native speakers of English resenting being obliged to use English in all or most of their scientific communication, but in general this process seems to be internalized as part of an inevitable, and possibly natural and even voluntary process. Individuals who wish to be part of the scientific community in a given field are encouraged or coerced into writing their doctoral theses or scientific articles in the "international" language. Editors of scientific journals, and research councils therefore influence language policy through their gate-keeping. A range of scientific traditions (Gallic, Nipponic, Teutonic,...) are subject to pressure from supranational ones which appear to be above "national" policies.

It is important to explore how such instrumental language shift is related to wider processes of Europeanization, Americanization and globalization (which McDonaldization in the media and pop culture prominently symbolizes). Changes in scientific communication occur in tandem with technological change, and concurrent commercial and political shifts. There are changes in types and means of communication that are subtle, complex and fluid. Neither the underlying processes nor the interests these serve are readily or easily perceptible.

Asymmetry in North-South relations

Before considering relationships between scholars in various states in the rich "North", it is useful to consider North-South relations. There is hard evidence of a gross mismatch between the types of scientific activity undertaken in postcolonial societies and urgent social needs. The brain drain is symptomatic of asymmetrical North-South relations: scholars from the South are trained to function in the North (both geographically and ideologically) rather than the South. In the development "aid" business, with the World Bank now in the lead, North governments have been very willing over the past 40 years to position scientists from the North strategically throughout the South. There is a relatively clear-cut picture of scientific imperialism, interlocking with educational and cultural imperialism, in global relations of dominance (Galtung 1980). The global hierarchy also has a linguistic dimension, with structural elements, material resources, and ideologies that underpin it.

An understanding of how and why this has happened presupposes familiarity with colonial language policy (Calvet 1974), and an understanding of how the hierarchy

of languages in virtually all former colonies has not merely remained intact but actually been strengthened (Mateene 1985). This is substantially due to education systems and language policy in development reflecting Western thinking, and this suiting elites in the South (Phillipson 1992). Broadly speaking, development has assisted the dominant languages, i.e. the former colonial languages. Most "aid" to education has served this purpose. Hardly any has been directly aimed at supporting local languages.

That scholars in the South have internalized North paradigms and values can be seen ubiquitously:

Africans have been psychologically conditioned to believe that only European languages are structured to aid development (Mubanga Kashoki, in UNIN 1981, 41).

A study of scholarly articles in the journal *Indian Linguistics* over a ten-year period (Sharada 1985) reveals that those texts cited most frequently are from the US, and "contemporary Indian authors seldom cite one another" (*ibid.*, 31). The position is comparable in the field of sociology, psychology, and doubtless many others. The Western sources referred to are often of dubious relevance, but are functional in perpetuating dependence on the North, and its languages.

Such findings are not surprising, since the historical record shows that American government funds and "philanthropic" foundations have been active throughout this century, but particularly in a seminal period following 1945, in establishing paradigms of scientific activity and professional infrastructure worldwide that would conform to American models and interests.

Thus development assistance has been instrumental in effectuating linguistic imperialism, and been very functional in maintaining the dominance of European languages in former colonies. Linguistic imperialism occurs worldwide, e.g. in the Pacific and Australasia:

Linguistic imperialism is the expansion of a small number of languages at the cost of a large number of others. Linguistic imperialism is a promoter of one-way learning, the flow of knowledge and information from the powerful to the powerless (Mühlhäusler 1994, 122).

Part of the ideological underpinning of this dominance is embedded in such labels as "international" or "world" language. These concepts are hierarchical in that other languages are by implication stigmatized as inferior and less useful. An apparently neutral ascription presupposes that its users share a commonality of interest, whereas globalization and development processes not only affect the North and the South differentially, they also impact on people differentially, favouring men

rather than women, for instance, in schooling and literacy skills (Skutnabb-Kangas 1994). They also serve particular interests, mainly those essential to the economy and social reproduction. This pattern holds not only in North-South relations: within North countries, dominated (marginalized) areas and groups are affected in similar ways (Jussila & Segerståhl 1988).

Englishization in Danish scientific communication

In order to shed light on some of these processes, and how they are perceived in a "marginal" North country, we are conducting a pilot study of the use our colleagues at the University of Roskilde make of languages of scientific communication, of their experience of Englishization, and the possible consequences for Danish as a language of scientific communication.

A few words initially about the context. English is increasingly used in higher education in Denmark. Students of virtually all subjects are expected to read books and journals in English. Scandinavian scholarly journals aiming at the international public use English. Some departments are shifting to using English as the medium of education, at least partially. Policy is decided on by the institution in question, and is not guided by any explicit national policy. The funds provided by the European Union for increased student and staff mobility have accelerated the trend towards a greater use of English, even when some of the funds nominally (e.g. LINGUA) are intended to support the "smaller" European languages.

There is no institution in Denmark concerned with language policy, other than a small body with responsibility for corpus planning for Danish. This advises the general public on matters of spelling, lexical innovations and correctness and the like. It explicitly eschews language status policy, although several members of this committee (who are almost invariably specialists in Danish language) are aware that the increased use of English in particular domains (in business, the media, academic life, etc.) may represent a curtailment of Danish. There is a consensus that proficiency in foreign languages is essential for Denmark, for commercial, political and cultural reasons, and the learning of foreign languages in school is accorded great weight. They can be ranked roughly in order of importance: English, German, French, Spanish, others.

There is little debate in the media or professional associations about language policy, except for language acquisition matters, e.g. how early the teaching of English should be started in school, or how immigrants might learn Danish fast. There is no debate on whether immigrants should have the right to learn their mother tongue. Occasionally scholars express concern about language policy, as the following two examples indicate.

The editor-in-chief of a major Danish national encyclopedia has written that many contributors who are natural scientists are unable to communicate their scholarship in Danish for a Danish audience (Lund 1995). This is a familiar concern, for instance when medical doctors need to make themselves comprehensible in a non-technical way, but the widespread use of English seems to be aggravating the problem.

Secondly, a geologist has written that borrowing concepts from English into Danish, and the act of writing in English, are often a camouflage for sloppy thinking (Hansen 1996). In his view Danes delude themselves into thinking they are being precise, whereas in fact their texts demonstrate ignorance of the connotations of many English words and fail to contribute to a sound development of the Danish language.

There is nothing new about Denmark being strongly influenced by and through the languages of bigger powers. German influence was strong for several centuries. German was the first foreign language until the immediate post-1945 period, since which English has gradually expanded. Higher education institutions in Europe were strongly influenced by American funds and definitions of scientific relevance from the 1920s. A study of the expansion of the social sciences in higher education in Britain in the inter-war period reveals the decisive role of the Rockefeller Foundation, which disbursed approximately twice the amount that the British funding agency, the University Grants Committee, spent (Fisher 1982, 240). Key institutions in continental Europe were courted and moulded in the same way. It is not only the French who have engaged in cultural and scientific export.

The empirical study: "Danish is not a scientific language" or "Anglo-Americans are handicapped"

In our empirical study, we preyed on the goodwill of all tenured professors and lecturers in the humanities, social and natural sciences at the university, and received 83 completed questionnaires, a very reasonable response rate (over 50 percent). The colleagues have a rich mix of nationalities and languages, but the majority are Danes. The questionnaire itself was in English but our colleagues were free to reply in the language of their choice. A dozen chose to reply in Danish, the rest in English.

The questionnaire (see Appendix) covered

- assessments of their competence in Danish, English, French and German, and other languages,
- the languages in which they publish, and whether there is any change as compared with 10 years ago,
- perceptions of difficulty in writing in a foreign language, and whether they are assisted (translation, native speaker checking a text, etc.),

- attitudes to language policy, and whether such matters are discussed,
- the language(s) used in conferences in their field,
- whether the increased use of English represents a threat to Danish,
- whether any research has remained "unnoticed" because it was written up in a Nordic language,
- how far the obligation to write in a foreign language has influenced their scientific approach.

The responses show that there is a wide range of perceptions of what is happening in the ongoing Englishization of higher education in Denmark, of what is at stake, and what the implications are.

Some Danes admit to difficulties in functioning in English:

To me writing and speaking English represents a reduction in accuracy - and an extra workload. (53)

Many scholars claim the opposite, and are happy to operate in English. A fraction of these operate in other languages in addition, and feel Anglo-Americans are handicapped if they are restricted to input from and in one language.

I really think that it is an advantage to come from a small country where one has been forced to learn languages – especially compared to the Anglosaxons. (22)

There is no antagonism between maintaining one's cultural identity (as a Dane), and working/living in foreign cultures, speaking/writing in 2-4 languages. Rather, it enriches your life. (51)

At Nordic conferences, English is spreading as the medium of written papers, although many speakers present them in Danish, Norwegian, Swedish. (20)

There is also a diverse picture when it comes to the actual use made of English and Danish. Some write exclusively in English, and feel Danish is not at risk, boldly reporting that "Danish is not a scientific language" and "one language is enough for science". Others feel that some research is undervalued simply because it is written in Danish.

The most important thing to do is to abolish the snobbery of international publications, ratings, etc. Assessment should be by quality rather than status, etc. (9)

Most regard contact with scientific English as beneficial for Danish research, but some feel that conforming to the dominant language and its scientific norms involves sacrifice. Some feel that the obligation to function in a second language, in their written work and at conferences, puts them at a disadvantage vis-a-vis native speakers.

Roughly half of the informants judge that change over the past 10 years in the direction of a greater use of English has been "moderate" or "major". Virtually the same number assess that there has been "no" or "minor" change. For those for whom there is no change, the likelihood is that they are natural scientists who have always published only in English, whereas in other fields the obligation to publish in English is more recent (the same article may of course be published in more than one language). Figures for the proportion published in Danish and English in the period 1990-95, including those in press, are as follows, for 83 informants:

	0 %	under 25 %	25-50 %	50-75 %	75 % and +	100 %
Danish	10	24	11	22	14	2
English	5	16	24	10	17	11

In addition there is a sprinkling of publications in other languages, some in the mother tongue of the informant (German, Swedish, etc.), some in translation.

Only 15 state that they publish in French, but invariably these scholars publish twice or three times as much in English. Evidently few scholars in Denmark are geared primarily towards publishing in French, even though the vast majority had a grounding in the language at school. 68 of the 83 informants learned French for three years or longer. Thus even though certain disciplines have a strong tradition in francophonic countries, e.g. mathematics (Papon 1994), Danish scholars in this field are oriented elsewhere. We did not attempt to verify the extent to which scholars in Denmark read widely in French.

There is very little discussion in professional circles of language policy, in most subject areas none at all, and it is exclusively scholars with a professional interest in languages who are hooked on this topic.

The majority experience that there is no threat or only a minor threat to Danish, for a small number the threat is moderate, and only for 10%, nearly all of them language specialists, is the threat major. However, a substantial number are convinced that research not available in English has gone unnoticed.

Although few comment in detail on the link between the medium and scientific paradigms, this concern is also felt:

I don't see writing in English as the problem. The problem is the strength of US research on the market, i.e. as scientific commodities (not necessarily the same as excellency in theoretical level etc.). Nobody in Scandinavia can publish without discussing on American premisses – or in relation to them. The reverse does not hold. (64)

Patterns and archetypes

Our results suggest that our informants can be grouped into three broad categories, which we label the **English-only**, the **Danish-mostly**, and the **Multilingual**.

The **English-only** group seems to consist predominantly of natural scientists and to have the following characteristics:

1. they publish in English only;
2. they often rate their linguistic competence in English as very good or excellent;
3. they feel that they have no problems whatsoever in writing in English – though to judge from some responses, competence is far from optimal, and writing in English may be "moderately" demanding;
4. they generally feel that English is the "natural" and self-evident language of science, and that Danish is not a scientific language or a language for scientific work/publication;
5. they mostly feel that Danish researchers are not at a disadvantage as compared to native speakers of English;
6. they think that there is no change in their use of languages as compared with 10 years ago, and if there is any change, it is towards more use of English – and for the good;
7. they have their English checked by native speakers only seldom, the reason being that they claim there is mostly no need;
8. they think that there is little or no need to assist researchers to become functionally multilingual, though some endorse residence abroad and special course work;
9. they see no threat from English to Danish;
10. there is no discussion about language policy in their field;
11. conferences, including Nordic ones, are generally exclusively in English, some are multilingual;
12. they are mostly not familiar with research which has gone "unnoticed" because it was written up in a Scandinavian language, and often such work is available in English after a time-lag;
13. they feel that their scientific approach has not been influenced by needing to write in English, and generally contact with English represents enrichment;
14. they are more often male than female.

The **Danish-mostly** group seems to have the following characteristics:

- they are mainly scholars in such fields as history, Danish, education, and topics which are by their nature concerned with Danish conditions or texts, or which are seen as of little interest to outsiders for other reasons, or where the researcher is oriented towards communicating results to a Danish audience (e.g. environmental studies);
- they share few of the characteristics attributed to the English-only group, though there is a tendency towards needing to be able to operate in English in publications and at conferences;
- they generally sense that the Danish language is in some ways threatened by English but tend to be resigned or pessimistic about whether this trend can be influenced or resisted, so that often there is an implicit acceptance of this "modernisation" paradigm;
- some protest against publications in Danish not being seen as of equal value as those in English, i.e. that language tends to be more important than quality in evaluations and appointments;
- they are a somewhat higher percentage of females than in the other groups.

The **Multilingual** group seems to have the following characteristics:

- they are individuals from a wide range of subjects;
- they have developed their command of several languages through marriage, or emigration, or a variety of circumstances;
- though they are keenly aware of what one loses when not functioning through one's mother tongue (with its nuances, accuracy, irony, etc.), they are convinced of the benefits of not being a monolingual, unlike speakers of English with no access to other cultures and scientific traditions;
- they express more appreciation of multilingualism in many contexts, e.g. at conferences;
- they often have ideas on how to manage change, in practices and attitudes, but often only at the level of the individual;
- they are aware of shifts of paradigm in their scientific approach through an increased use of English, and some are critical of native English speakers at conferences, and American dominance in general.

Asymmetry in North-North relations

The results of our modest pilot study demonstrate that multilingualism is entrenched in Danish higher education, but that the general, but by no means sole, trend is towards a strengthening of English. If the position of Danish is not to be marginalized further, and if competence in a variety of languages is to be cherished, there is a need for academic policy-makers and gate-keepers to pursue more active and more explicit language policies. Although there are very few signs that language policy is of broad concern, a move in this direction would be in tune with recent changes in how higher education and research are managed.

Higher education research in Denmark was until recently conducted very much on *laissez faire* lines, the individual enjoying a sovereign right to select topics and methods of research. This is changing. A substantial measure of accountability is expected (for which responsibility rests with heads of departments), research time has to result in visible publications, departments formulate research plans and profiles, and the Danish state (in separate ministries of education and of research) is attempting to evaluate quality in particular subject areas. Views are divided on how far these various exercises are likely to achieve their intended effects, but there is comparable experience in Sweden and the Netherlands to build on, and a ranking system in Great Britain that is regarded as not one to imitate. At the very least, research is no longer a private matter.

Ultimately all this activity represents attempts to ensure Danish competitive skills across the board, the country's intellectual resources being the only natural resources it possesses. There is much verbal bowing to the god of "international" standards, such that Danes employed at Harvard are regarded as ideal big brother advisers.

The University of Roskilde is a small institution (6200 students) in a small country (5.5 million). The experience of being able to operate in not only the "small" national language, Danish, but also in the dominant "world" language, English, is therefore a good indication of Danish needs, not only in science but also in trade and industry (Denmark boasts a few of its own transnationals and a host of small export-oriented companies), in government (now intimately locked into the embrace of the multilingual European Union), in the media (Danish national channels compete with a spectrum of transnational channels), and in many other domains. Language hierarchies are comparable in each area, and reinforce each other.

How the asymmetrical flow of knowledge to and from the dominant language, English, will evolve in the coming decades is unclear, as English is intimately linked to processes of capitalist competition and to exploitation of human resources and fragile, finite material resources, global and local. The role of language in these wider processes needs much more exploration, so that the logic and processes of current patterns and archetypes can be adequately understood, and implications for language policy identified, at supranational, national and subnational levels.

We shall conclude by making two points about our study, each of which reinforces the case for more research into the issues.

The gender differences noted in our study need to be related to other scholarly studies that can serve to generate hypotheses about trends in Englishization. Some have shown that women are linguistically conservative, and shift less than men from dialectal to standard forms or from mother tongues to second languages.

Other studies show that women are more sensitive to pressures from standard languages or prestige varieties, and adopt them faster than males. Thus one hypothesis is that women might use more Danish (maintaining tradition). A contradictory hypothesis is that women might use more English (the prestige variant).

Sexism is still a prominent feature of Nordic universities, and even moderate affirmative action has been energetically opposed in all Nordic countries except Norway. There are rather few women among our informants, simply because there are fewer female permanent staff, especially in the natural sciences, and slightly less so in areas with a more local flavour. Thus even if women seem to be over-represented in the Danish-mostly group, and men seem to be leading the Englishization trend, these findings may be an artefact of the sexism that positions the two genders differently at the university. They cannot be seen as evidence of women as traditionalists.

Much of our evidence appears to conform with a Diffusion of English paradigm (Tsuda 1994) characterized by

- A. - capitalism
- B. - science and technology
- C. - modernization
- D. - monolingualism
- E. - ideological globalization and internationalization
- F. - transnationalization
- G. - Americanization and homogenization of world culture
- H. - linguistic, cultural and media imperialism.

Much of the evidence also supports the alternative paradigm, the Ecology of Language Paradigm

- 1. - a human rights perspective
- 2. - equality in communication
- 3. - multilingualism
- 4. - maintenance of languages and cultures
- 5. - protection of national sovereignties
- 6. - promotion of foreign language education.

This way of conceptualizing current developments worldwide needs further study, along with the prospects for each paradigm. The particular roles played by scientific communication, and the language policy decisions that underpin each need closer scrutiny and identification. It would be important to link language use in higher education to educational language policy that effectively promotes bi- or trilingualism (Skutnabb-Kangas 1995) as a prerequisite for equitable communication.

References:

Ammon, Ulrich, Norbert Dittmar & Klaus Matheier (Eds.)(1988). *Sociolinguistics : an international handbook of the science of language and society*. Berlin : de Gruyter.

Calvet, Louis-Jean (1974). *Linguistique et colonialisme : petit traité de glottophagie*. Paris : Payot.

Galtung, Johan (1980). *The true worlds. A transnational perspective*. New York : The Free Press.

Haberland, Hartmut (1988). "Research policy", in Ammon et al. (eds.), 1814-1826.

Haberland, Hartmut Carol Henriksen, Robert Phillipson & Tove Skutnabb-Kangas (1991). "Tak for mad! Om sprogaeder med dansk som livret", in *Det danske sprogs status år 2001, er dansk et truet sprog?* J. Normann Jørgensen (ed.). Copenhagen : Danmarks Laererhøjskole, 111-138.

Hansen, Jens Morten (1996). "Tal dansk din sorte hund" (interview with Thomas With), *Magisterbladet* 1, 5-8.

Kanto, Antti (1996). "Miksei geologiaa kirjoiteta suomeksi?" (Why does one not write geology in Finnish?), *Hiidenkivi* 1, 39 (Reader's letter).

Jussila, Heikki & Segerståhl, Boris (1988). *Cultural and societal change in the North - the role of innovation in development*. Oulu : Research Institute of Northern Finland, Working Papers 56, October 1988.

Lund, Jørn (1995). "Plan, program og perspektiv", *Magisterbladet*, 19, 21.

Mateene, Kahombo (1985). "Colonial languages as compulsory means of domination, and indigenous languages, as necessary factors of liberation and development", in Mateene, Kalema & Chomba (eds.), 60-69.

Mateene, Kahombo, Kalema, John and Chomba, Bernard (eds.) (1985). *Linguistic liberation and unity of Africa*. Kampala : OAU Bureau of Languages.

Mühlhäusler, Peter (1994). "Language teaching = linguistic imperialism?" *Australian Review of Applied Linguistics* 17:2, 121-130.

- Papon, Pierre (1994). "La recherche en francophonie", *Universités*, 15/1, 33.
- Phillipson, Robert (1992). *Linguistic imperialism*. Oxford : Oxford University Press.
- Phillipson, Robert & Tove Skutnabb-Kangas (1995). *Papers in European language policy*. ROLIG-papir 53, Roskilde : University of Roskilde.
- Phillipson, Robert & Tove Skutnabb-Kangas (in press). "Linguistic human rights and development", in *Ethical Dilemmas in Development Co-operation. Should there be a code of conduct for development workers?* Edited by Cees J. Hamelink. Amsterdam : Dutch Association for Development & Culture.
- Sachs, Wolfgang (1992). "One World", in Sachs (ed.), 102-115.
- Sachs, Wolfgang (ed.) (1992). *The development dictionary. A guide to knowledge as power*. London : Zed Books.
- Sharada, B.A. (1985). "Citation analysis of the journal Indian Linguistics 1971-80", *Indian Linguistics*, 46/3-4, 29-45.
- Skutnabb-Kangas, Tove (1994). "Language and Gender in Development. Keynote paper", in MacKenzie, John & McCaffery, Juliet (eds.) *Language and Gender in Development. A Symposium*, Manchester : The British Council, 15-45.
- Skutnabb-Kangas, Tove (ed.) (1995). *Multilingualism for all*. Lisse : Swets and Zeitlinger.
- Tsuda, Yukio (1994). "The diffusion of English : its impact on culture and communication", *Keio Communication Review* 16, 49 61.
- UNIN (United Nations Institute for Namibia) (1981). *Toward a language policy for Namibia. English as the official language : perspectives and strategies*. Lusaka : UNIN.

EUROLING PROJECT
Pilot study of languages of scientific communication
QUESTIONNAIRE

AGE under 30 ☐ 30-40 ☐ 40-50 ☐ 50-60 ☐ over 60 ☐
 GENDER female ☐ male ☐
 POSITION adjunkt / lektor / professor / other
 in Institut

1. **Mother tongue(s)**

2. How many years did you study the following languages in **school**?

English years
 French years
 German years
 other years of.....
 other years of.....

3. Please rate your **competence** in the following languages on a scale of
 1 (excellent), 2 (very good), 3 (good), 4 (limited), 5 (poor):

READING WRITING LISTENING SPEAKING

Danish
 English
 French
 German
 other.....
 other.....
 other.....
 other.....
 other.....
 other.....

4. **In what language(s)** have your articles and/or books in the period
 1990-1995 (including those now in press) been **published**:

under 25% 25-50% 50-75% over 75% 100%

Danish
 English
 German
 French

5. Indicate whether there is any **change** (for instance from Danish to English) as compared with 10 years ago:
none ☐ minor ☐ moderate ☐ major ☐
In what direction?

.....

What **reasons** are there for the change?

.....
.....

6. State how far you have more **difficulty writing in a foreign language** than in your mother tongue:
none ☐ minor ☐ moderate ☐ major ☐

7. Assuming your mother tongue is not English, French or German, and you now regularly write in one or more of these languages, in what ways **is the language checked** before the text goes to print. Write the reply separately for each language:

ENGLISH

- a. someone with native speaker competence checks the language
and is ☐ /is not ☐ paid for this task
- b. it is not checked by a native speaker ☐
because there is no or little need ☐
because there is no money for this purpose ☐
because native speaker correctness is not essential ☐
- c. the publisher undertakes to check the language ☐

FRENCH

- a. someone with native speaker competence checks the language
and is ☐ /is not ☐ paid for this task
- b. it is not checked by a native speaker ☐
because there is no or little need ☐
because there is no money for this purpose ☐
because native speaker correctness is not essential ☐
- c. the publisher undertakes to check the language ☐

GERMAN

- a. someone with native speaker competence checks the language
and is ☐ /is not ☐ paid for this task
- b. it is not checked by a native speaker ☐
because there is no or little need ☐
because there is no money for this purpose ☐
because native speaker correctness is not essential ☐
- c. the publisher undertakes to check the language ☐

8. Assuming your mother tongue is not English, French or German, are your texts **translated** from Danish into these languages, by you or by somebody else?

To English: Yes, by me ☐ Yes, by somebody else ☐ No, I write directly in English ☐

To French: Yes, by me ☐ Yes, by somebody else ☐ No, I write directly in French ☐

To German: Yes, by me ☐ Yes, by somebody else ☐ No, I write directly in German ☐

9. If translated by somebody else, **who pays** for this?

10. Assuming Danish researchers have to publish in languages other than Danish, is there **adequate funding** for translation or a language check? Yes ☐ No ☐

11. Who should in your view be responsible for providing the **funds**

for a language check?

your Department ☐ RUC centrally ☐ a research council ☐ publishers ☐
researchers themselves ☐ someone else ☐ (please specify)

for translation?

your Department ☐ RUC centrally ☐ a research council ☐ publishers ☐
researchers themselves ☐ someone else ☐ (please specify)

12. Do you think **Danes** are in some way **at a disadvantage vis-a-vis native speakers of English** in the international scientific community? At conferences? In writing, e.g. not being referred to as often as native speakers? Not knowing British/North American-dominated networks as well as native speakers? In other ways? How?

.....
.....

13. Do you think more should be done to **assist** you and younger researchers to **be/become** functionally **multilingual**?

- by RUC ☐
- by the research councils, Forskerakademiet ☐
- by the European Union ☐

How?

14. Assess how far the increased use of English represents a **threat to Danish** and its viability as a language of scientific communication:

- none ☐ minor ☐ moderate ☐ major ☐
 short-term ☐ medium term ☐ long-term ☐

Please comment on what should be done about this issue:

15. In your professional field, how much **discussion** is there **about language policy**?
 none ☐ minor ☐ moderate ☐ major ☐

16. Are **conferences** in your field mostly **monolingual or multilingual**?

	monolingual		multilingual	
	Danish	English	without interpretation	with interpretation
Danish conferences	☐	☐	☐	☐
Nordic conferences	☐	☐	☐	☐
International conf.	☐	☐	☐	☐

If multilingual, in which languages?

17. Are you familiar with any valuable scientific **research** which has **not been "noticed"** by the scientific community because it was reported on in Danish or another Nordic language?

18. Do you feel the obligation to write in E/F/G has **influenced your scientific approach and values**? How?

19. Any **other comments**?

20. Do you want to receive a short **report on** the preliminary **results** of this study? Yes ☐ No ☐

Thank you very much.

**LES INTERACTIONS ENTRE LE CERVEAU HUMAIN
ET LES CULTURES LANGAGIÈRES ÉCRITES**
André-Roch Lecours
Centre de recherche du Centre hospitalier Côte-des-Neiges
Faculté de médecine de l'Université de Montréal

Mesdames et Messieurs,

Comme son titre l'indique, ma communication sera marginale par référence au thème de ce colloque.

Les modes d'échange de l'information scientifique ne m'indiffèrent bien sûr pas et l'idée qu'ils puissent, à certains égards, varier d'une langue à l'autre me semble recevable. J'ai par exemple l'impression que, de nos jours, l'écriture scientifique française est relativement plus exigeante que l'anglaise du fait que celle-ci laisse au lecteur un espace interprétatif plus large que celle-là. Il n'y a, pour s'en rendre compte, qu'à comparer la longueur de la traduction française d'un article scientifique à celle de l'original anglais (ou vice versa). J'ai aussi l'impression que ce contraste est dû à la mondialisation progressive de la langue anglaise davantage qu'à ses règles intrinsèques de fonctionnement à l'écrit (règles qui s'apparentent dans une assez large mesure à celles de la langue française). Mais tout cela relève pour moi de l'intuition (ou de la subjectivité). Je ne m'aventurerai donc pas plus avant sur ce terrain.

Que je sache, l'espèce humaine est la seule à laquelle son programme génétique permette de partager l'information ou de propager la désinformation par le biais du «langage», c'est-à-dire en combinant des signes arbitraires progressivement plus complexes.

Pour le langage parlé, les modes de combinaison relèvent de règles phonétiques et phonologiques, morphologiques et syntaxiques. Ces règles – ces «conventions» – ont été adoptées au fil du temps par divers sous-ensembles de l'espèce et elles sont propres à chacun. Quelles qu'elles soient, le cerveau humain a partout le potentiel d'en faire un apprentissage tout à la fois exhaustif et inconscient.¹ C'est ainsi que l'association concomitante de mouvements

¹ Par exemple, la plupart des enfants appliquent fort bien les règles syntaxiques de leur langue maternelle vers l'âge de quatre ou cinq ans mais sont incapables de dire quelles sont ces règles.

automatisés de la musculature phonoarticulatoire² permet la production de sons conventionnels dont la combinaison sérielle engendre des morphèmes et des mots dont l'agencement engendre des phrases puis un discours.

On enseigne aujourd'hui que l'apprentissage et l'usage de la parole témoignent d'une «propriété innée» du cerveau humain, c'est-à-dire représentent une manifestation immédiate du programme génétique régissant l'embryogénèse et la maturation du cerveau de l'espèce. On enseigne aussi, par ailleurs, que l'apprentissage et l'usage de la langue écrite ne témoignent en rien d'une «propriété innée» mais représentent tout bonnement l'exploitation d'une invention humaine (Hagège, 1988; Russell, 1982).

Le premier de ces enseignements est à l'évidence irréfutable et j'acceptais moi-même le second il n'y a pas si longtemps. Issue de mon métier de neurologue, ma croyance à cet égard se fondait sur deux observations empiriques. D'une part, en l'absence d'anomalies sociales extrêmes, il est légitime de considérer – jusqu'à preuve du contraire – qu'un enfant est biologiquement anormal s'il n'apprend pas à parler au cours des premières années de sa vie. D'autre part, il est manifeste qu'on peut, au sein de l'espèce humaine, être tout à la fois biologiquement normal et illettré.

J'ai mis du temps à me rendre compte que cette argumentation est potentiellement trompeuse. En effet, lorsqu'un enfant n'arrive pas à apprendre à lire et à écrire dans une société où la scolarisation est obligatoire, et lorsque la perturbation est élective, on doit reconnaître que cet enfant ne répond pas à la «norme», quel que soit par ailleurs son «quotient intellectuel», et il est des raisons de croire que l'anomalie peut alors avoir des sources neurogénétiques (Critchley, 1964; Galaburda, 1989; Galaburda & Kemper, 1979). Ce constat engendre un questionnement quant au sens à donner à la notion de propriété innée du cerveau humain eu égard au langage. Il me semble maintenant évident que le langage – qu'il soit décodé par les oreilles, par les yeux ou par les doigts, et qu'il soit encodé par la bouche ou par les mains – témoigne de deux aptitudes innées interactives mais distinctes.

La première de ces aptitudes permet à l'individu d'apprendre, de produire et de capter des signes conventionnels et arbitrairement appariés à ce qu'il connaît de

² «Automatisés» : Les francophones, entre autres, produisent en parlant un grand nombre de voyelles et de consonnes nasales. Cela suppose un bref relâchement de la musculature du voile du palais permettant pendant quelques instants un passage d'air dans le nez et donc la nasalisation du phonème à produire. À moins d'être un peu fakir ou yogi, on ne prend pas conscience de ce jeu musculaire fondé sur une information proprioceptive adressée au cerveau.

lui-même et de son environnement, et aussi à ce qu'en connaissent ses congénères. Les humains exploitent à un très haut niveau cette aptitude à créer des «abstractions» conventionnelles. D'autres espèces la partagent, suivant des modes plus modestes il est vrai, mais souvent inventifs et toujours adaptés.

La seconde aptitude – et je dis cela en sachant que tous ne sont pas d'accord là-dessus – est en revanche propre à l'espèce humaine. Elle permet à l'individu d'apprendre et d'utiliser des règles conventionnelles de combinaison des abstractions, règles elles aussi inventées et arbitraires, et qui multiplient au centuple le potentiel des systèmes proprement langagiers de communication.

En ce qui concerne l'exploitation de ces deux aptitudes innées, la seule différence essentielle entre le langage oral et le langage écrit est, du moins au cours des premières phases de l'apprentissage, que l'oral code directement le monde et que l'écrit recode l'oral.

On pourrait dans cette optique suggérer que, il y a au moins 35 millénaires, peut-être beaucoup plus (Changeux & Chavallan, 1995; Reicholf, 1991), des pressions socio-environnementales dont on ne sait pas grand chose ont mené une ou des communautés humaines à solliciter le potentiel génétique de l'espèce et à inventer progressivement le langage oral. On pourrait de même suggérer que, il y a un peu plus de 5 000 ans, des pressions socio-environnementales d'une autre nature – mieux connues celles-là : croissance démographique, urbanisation, prospérité, commerce – mais déterminées pour une large part par l'impact de la première invention, ont mené le Sapiens à exploiter à nouveau son potentiel génétique et à se mettre à l'invention de l'écriture. À mon avis, cela n'a pu se produire qu'en faisant tout à la fois appel à des réseaux neuronaux encore sans spécialisation langagière et à ceux déjà commis à la parole.

Ce qui s'est passé par la suite, du stylet au poinçon, de la calame à la plume et au crayon, du dactylographe au *powerbook* et au courrier électronique, témoigne d'une autre aptitude propre à l'esprit humain et au cerveau dont il émerge, celle d'inventer de nouvelles techniques afin de s'adapter aux mouvances de son environnement.

Cela dit, faisons d'abord le postulat que, en deçà et au-delà des percentiles et des hérédités, le cerveau humain standard est partout le même au sein de l'espèce. Il n'empêche que certains de ses modes de fonctionnement sont, pour une bonne part, façonnés par des facteurs socioculturels. L'apprentissage et la maîtrise du langage écrit illustrent bien ce phénomène.

Le langage écrit est né, dit-on, entre le Tigre et l'Euphrate. Sa genèse a été le fruit de maintes inventions successives dont les deux premières,

mésopotamiennes l'une et l'autre, sont de mon point de vue essentielles (du fait qu'elles ont exploité le cerveau humain de manières différentes).

On dit aussi que c'est en la ville d'Ourouk, au pays de Sumer, qu'on a d'abord écrit (Cohen, 1958; Coulmas, 1992; Sampson, 1985). Cela a commencé il y a 53 siècles environ. Au terme de l'aventure, environ mille ans plus tard, le caractère par trop contraignant des pictogrammes d'origine avait depuis longtemps été évacué (Figure 1). Comme ceux du langage oral, les signes du langage écrits étaient devenus abstraits. La première invention essentielle avait ainsi mené à un «système logographique d'écriture» dont chacune des nombreuses unités – environ 600 d'après Cohen (1958), environ 2 000 d'après Coulmas (1992) – pouvait, selon le contexte, représenter jusqu'à 25 mots du langage oral (Cohen, 1958). Tout comme la parole suppose la mise en mémoire des mots dans leurs formes d'origine audiphonatoire, ce système – que je désignerai sous le nom de «Route de Sumer» – avait pour principale caractéristique biomentale d'exiger la mise en mémoire globale des mots écrits, c'est-à-dire leur «lexicalisation». Il avait aussi le pouvoir d'autoriser, plus ou moins commodément, la transcription de plusieurs langues parlées différentes (ce qui n'est pas un mince avantage).

Figure 1 : Des pictogrammes aux logogrammes (voir p. 125).

On allait par la suite «simplifier» le langage écrit, du moins en surface. L'écriture allait devenir au premier chef la représentation des sons constitutifs des mots d'une seule langue parlée. On dit que c'est en la ville de Babylone, au pays d'Akkad, pour des motifs relevant sans doute de la nature flexionnelle des langues sémitiques tout autant que du pouvoir de Babel (Sampson, 1985), qu'on a choisi il y a environ 42 siècles, par décret pour ainsi dire, un nombre restreint des cunéiformes logographiques de Sumer pour les transformer en graphèmes syllabiques, représentatifs des sons de la langue akkadienne. Peut-être est-ce de ce choix davantage que de la «jalousie de Dieu» qu'est venue la «confusion des langues». Quoi qu'il en soit, l'invention de ce «système syllabique d'écriture» – que je désignerai sous le nom de «Route de Babylone» – correspond à la seconde des deux inventions essentielles : la lexicalisation est toujours permise mais elle n'est plus obligatoire.

Cela dit, et bien qu'elles se soient accomplies par-delà les deux fleuves, toutes les inventions suivantes (à une exception près selon moi) allaient correspondre à des raffinements de celle de Babylone.

Il y a 34 siècles, les marchands d'Ougarit, en Phénicie, simplifièrent l'invention babylonienne pour les yeux tout en la rendant plus complexe pour l'esprit. Leur système d'écriture, toujours cunéiforme, ne comportait à l'origine que 22 graphèmes. Chacun représentait l'ensemble des syllabes partageant une même consonne, d'où l'appellation de «système consonantique».

Puis, en Grèce, il y a 28 siècles, on a fait disparaître la surface syllabique des mots adressés aux yeux pour passer à un «système alphabétique d'écriture». À l'origine, chaque lettre était, de manière univoque, représentative des consonnes et voyelles du grec parlé.

[Il convient de signaler que l'initiative ougaritique avait aussi évolué de cette manière (Healy, 1990).]

Environ cinq siècles plus tard, une alternative allait émerger parmi les peuples des Indes avec l'invention de «systèmes pseudosyllabiques d'écriture». Ce terme se justifie du fait que les graphèmes de ces systèmes se présentent à l'oeil comme des syllabes mais comportent des indications systématiques et exhaustives quant à leurs équivalents phonémiques.

Deux autres inventions, beaucoup plus tardives celles-là, méritent aussi mention. La première date de cinq siècles. Il s'agit du han'g^{ḡl} de la Corée, dont les pseudosyllabes comportent non seulement des indications phonémiques transparentes mais encore, selon Sampson (1985), certaines spécifications subphonémiques. La seconde est le quoc-ngu du Viêt-Nam, créé il y a environ 350 ans par un Jésuite français du nom d'Alexandre de Rhodes et officialisé peu après le début du XX^e siècle. Ce système d'écriture ajoute quelques lettres à l'alphabet latin et, surtout, il lui ajoute des diacritiques spécifiant de manière univoque la hauteur tonale des mots (monosyllabes) annamites (Lecours, 1996).

Je discuterai maintenant de trois points. Le premier est axé sur la pérennité des systèmes d'écriture et les deux autres sur leur impact quant au fonctionnement cérébral humain.

Il me paraît clair que, du moins en matière de langage, le cerveau humain n'abandonne que très rarement les inventions auxquelles son programme génétique et son exposition à diverses pressions socioculturelles l'ont conduit. Si le latin est une langue morte, les principes qui en ont jadis déterminé la tessiture se retrouvent dans plusieurs langues vivantes, l'italien et l'espagnol par exemple. Et si aucun peuple ne fait aujourd'hui usage des cunéiformes de Sumer, le principe gouvernant l'écriture logographique n'a pas disparu, pas plus d'ailleurs que ceux gouvernant les systèmes syllabiques, consonantiques, alphabétiques et pseudosyllabiques d'écriture.

Plusieurs experts, par exemple Ignace Gelb (1963) et John DeFrancis (1989), ont soutenu que tous les systèmes d'écriture contemporains sont composites, c'est-à-dire font usage tout à la fois de la Route de Sumer et de celle de Babylone. Cela est peut-être vrai mais il me paraît évident que certains systèmes contemporains sont moins composites que d'autres et que certains le sont beaucoup plus.

Considérons d'abord l'exemple du han'gŭl coréen, dont l'usage est aujourd'hui exclusif en Corée du Nord. Il a si finement repavé la Route de Babylone qu'on est en droit de se demander s'il n'a pas rendu celle de Sumer un peu cahoteuse. On pourrait sans doute tenir le même argument à propos de certains des systèmes pseudosyllabiques d'écriture en usage parmi les peuples dravidiens du sud des Indes.

Considérons ensuite l'exemple de la forme laïque de l'hébreu carré d'Israël, rejeton direct du système consonantique inventé à Ougarit il y a 34 siècles. Il est, me semble-t-il, légitime de suggérer que l'ambiguïté souvent générée par l'absence des «voyelles» pourrait y forcer la lexicalisation de l'écrit, c'est-à-dire un usage habituel de la Route de Sumer.

Figure 2 : Modèle (lecture) (voir p. 126).

Le système chinois d'écriture, y inclus pour ce qui est de la Chine contemporaine, présente un intérêt particulier en ce qui concerne la double appartenance.³ Un grand nombre de ses logogrammes les plus complexes comportent en effet, tout à la fois, un indice sémique et un indice phonosyllabique (Coulmas, 1992; Karlgren, 1923). Selon Yin et Butterworth (1992), ce dernier représente un héritage babylonien. Il y a peut-être un peu de vrai dans cette assertion mais l'héritage me paraît à tout le moins très indirect. En effet, et d'une part, l'indice phonosyllabique correspond presque toujours à un mot lorsqu'il survient à l'état isolé. C'est dire qu'il est déjà stocké comme tel dans les boîtes de Sumer (Figure 2). D'autre part, il est rarissime que cet indice livre une clef quant à la hauteur tonale du mot. C'est dire que la lexicalisation demeure obligatoire dans la très grande majorité des cas. Peut-être, comme le suggère cette diapositive, une troisième invention d'importance s'est-elle produite dans une vallée riveraine du Huang Ho (fleuve Jaune), il y a 20 ou 30 siècles, avec l'ajout d'une «Bretelle chinoise» à la Route de Sumer.

[J'insiste à ce point – car cela me paraît essentiel à mon propos – sur le fait que si la Figure 2 suggère un traitement sériel de l'information pour les composantes d'une même «route», elle n'exclut en rien un fonctionnement parallèle de chacune.]

Un autre fait à souligner, ne serait-ce que parce que de grands penseurs comme Marshall McLuhan (1962) et Gerald Russell (1982) ne s'en sont apparemment pas rendu compte, est que la double appartenance de certains systèmes éminemment composites est occultée par la surface alphabétique alors qu'elle est, dans d'autres

³ C'est à ce système que je faisais tout à l'heure allusion en évoquant «une exception».

cas, immédiatement apparente. On pourrait qualifier les premiers d'endogames et les seconds d'exogames.

Au moins deux systèmes composites exogames sont de nos jours en usage, soit celui du Japon et celui de la Corée du Sud. Dans l'un et l'autre cas, un grand nombre des racines de la langue sont transcrites à l'aide de logogrammes d'origine chinoise et imposent la Route de Sumer. Et, dans l'un et l'autre cas, la morphologie entre autres, c'est-à-dire l'écriture des affixes, est rendue par le biais d'un autre code, visuellement différent et qui favorise à l'évidence la Route de Babylone.

[Vous savez comme moi que, à l'exception d'un petit nombre de graphèmes consonantiques ou subphonémiques, les kanas nippons fonctionnent suivant le mode syllabique de Babel.]

D'autre part, les systèmes composites endogames ne sont pas rares parmi les codes alphabétiques. Ceux du français et de l'anglais illustrent bien ce phénomène. Leur surface littérale est pour ainsi dire un leurre, au point où plusieurs les ont considérés comme les modèles par excellence du transit harmonieux par la Route de Babylone (Diringer, 1943; McLuhan, 1962; Russell 1982). Ces deux systèmes masquent pourtant une opacité fonctionnelle considérable. De fait, ils s'apparentent tout autant sinon davantage, dans leur fonctionnement, aux écritures ayant une composante logographique qu'aux alphabets limpides ou quasi limpides. Considérons par exemple les trois mots français «mars», «jars» et «gars». On imagine aisément que le premier puisse être lu voire écrit à la babylonienne ou, si vous préférez, à la grecque. Il n'en va toutefois pas de même pour les mots «jars» et «gars» qui, pourtant, ne diffèrent de «mars» que par leur lettre initiale. Il me paraît clair que ces deux mots ne sauraient ni être lus ni être écrits que par la Route de Sumer, c'est-à-dire après lexicalisation. De même, si l'on peut croire que des mots comme «corbeau» et «crapaud» peuvent être lus par la Route de Babel, puisque «e-a-u» et «a-u-d» se prononcent toujours [o] à la finale d'un mot français contemporain, il reste qu'on ne saurait écrire conventionnellement le second sans en avoir mis toute la forme en mémoire, c'est-à-dire sans recours à l'invention sumérienne.

On retrouve par ailleurs, dans certains systèmes alphabétiques contemporains, toute ou presque toute la transparence de l'écriture grecque d'origine. C'est le cas, par exemple, mais pour la lecture seulement, du système espagnol d'écriture. C'est aussi le cas ou presque, mais pour l'écriture seulement, du système italien d'écriture.

Je passerai maintenant, en termes plus directs, aux interactions entre cerveau et culture, plus précisément entre cerveau et systèmes d'écriture. Je résumerai d'abord brièvement les résultats de préexpérimentations normatives menées par

des étudiants rattachés à mon laboratoire (de près ou de loin), puis je formulerais quelques postulats me paraissant découler logiquement de l'observation de malades atteints d'aphasie.

Vous savez aussi bien que moi que l'orthographe française est d'une complexité inouïe par comparaison à celle des autres systèmes latins d'écriture. Cela est dû, pour une bonne part, au fait qu'elle s'acharne à garder les traces de son histoire.

L'une des préexpérimentations dont je vous parlerai se fondait sur l'enregistrement du nombre de millisecondes nécessaire à la programmation biomentale d'une lecture francophone de «néologismes» comportant chacun deux syllabes de trois lettres chacune. Chaque lettre correspondait à un phonème dans la moitié des cas (p. ex., «tarcol»); dans l'autre moitié, chaque syllabe comportait une suite de deux lettres représentant un seul phonème (p. ex., «phigau»). Les résultats obtenus ont montré que la programmation de la lecture des seconds nécessite significativement plus de temps que celle de la lecture des premiers, et cela même si les premiers exigent la programmation sérielle de six phonèmes et les seconds celle de quatre phonèmes seulement. On peut en inférer que le regroupement de deux lettres en un seul phonème exige un temps supplémentaire de computation et se demander si le support biologique de cette computation est ou non autonome.

Cette préexpérimentation a été reprise à São Paulo pour le portugais. Elle a produit les mêmes résultats.

Une autre préexpérimentation a été menée avec la collaboration d'étudiants québécois d'origine vietnamienne et maîtrisant au même titre les systèmes quoc-ngu et français d'écriture. On a comparé le temps mis à la programmation de la lecture de néologismes comportant des diacritiques tonaux à la vietnamienne à celui mis à la programmation de néologismes comportant un nombre égal de diacritiques phonologiques à la française, c'est-à-dire des accents aigus, graves et circonflexes. Il s'est avéré que le temps mis à la programmation reste le même quel que soit le nombre des diacritiques phonologiques alors qu'il augmente significativement avec le nombre des diacritiques tonaux. Cela permet me semble-t-il d'inférer que le traitement de l'information tonale exige un temps supplémentaire de computation et de se demander si le support biologique de cette computation est ou non autonome; la tonalité étant empruntée à la musique, je croirais que oui. Les nouvelles techniques «fonctionnelles» de l'imagerie cérébrale nous permettront peut-être bientôt de vérifier ou de falsifier ce postulat.

Une autre préexpérimentation encore a porté sur le système japonais d'écriture. Elle sollicitait la lecture de néologismes constitués d'une séquence de quatre hiraganas et elle opposait des stimuli ne comportant que des unités syllabiques à des stimuli comportant deux unités représentatives d'entités subsyllabiques.

Encore ici, on a observé une différence significative en ce qui concerne la durée de la computation préalable à la lecture et, encore ici, on se questionne sur les assises biomentales des retouches apportées au pavé de la Route de Babylone.

Passons maintenant à l'observation aphasiologique.

Le premier fait à signaler à cet égard est à l'évidence que l'étude de l'aphasie, en particulier auprès de cérébrolésés francophones, anglophones et nippophones, permet de déduire que la Route de Sumer et celle de Babylone ont des soubassements neuronaux qui sont au moins en partie différents (même s'ils n'ont pas encore été empiriquement identifiés).

L'exogamie du système japonais d'écriture facilite à cet égard l'observation clinique. Il est en effet des cas où une maladie cérébrale entrave la lecture à voix haute pour les kanas (Route de Babylone) tout en épargnant celle des kanjis (Route de Sumer), et il est des cas où l'on observe la dissociation inverse (Paradis, Hagiwara & Hildebrandt, 1985; Yamadori, 1995).

Pour le français et l'anglais, la manifestation clinique la plus claire d'une lésion cérébrale entravant la Route de Babylone est une incapacité totale de lire des néologismes phonologiquement légitimes (p. ex., «phigau»). Par contre, la manifestation la plus claire d'une lésion se confinant à la Route de Sumer est une lecture incorrecte, sur le mode babylonien, de mots ne pouvant être conventionnellement traités que sur le mode sumérien. Ce phénomène est qualifié de «régularisation» des mots «irréguliers» : devant le mot «choléra», le malade prononcera par exemple la première syllabe comme dans «chocolat» plutôt que comme dans «chorale».

Tout cela revient à dire qu'une même lésion cérébrale peut avoir des manifestations cliniques différentes selon les caractéristiques du système d'écriture que maîtrisait le sujet à l'état prémorbide. Considérons, à titre d'exemple, une lésion cérébrale se limitant ou à peu près aux assises cérébrales de la mémoire des mots dans leurs formes globales d'origine visuelle. Cette mémoire spécialisée est connue sous le nom de «lexique logographique d'entrée» (Figure 2). Une lésion cérébrale de ce type aurait, en lecture à voix haute, des effets catastrophiques chez un cérébrolésé chinois. Elle entraverait la lecture des kanjis mais pas celle des kanas chez un nippophone. Elle entraverait aussi la lecture de certains sous-ensembles de mots irréguliers chez un francophone ou un anglophone. D'autre part, les caractéristiques du système espagnol d'écriture étant telles que la Route de Babylone autorise toujours une lecture conventionnelle à voix haute, elle pourrait à cet égard rester subclinique chez un hispanophone (mis à part sans doute un ralentissement de l'énoncé).

Il est d'autre part des individus atteints de maladie d'Alzheimer qui sont capables de lire sans les comprendre des mots français ou anglais irréguliers ne pouvant transiter que par la Route de Sumer. On observe le même phénomène dans les rares cas d'autisme s'accompagnant d'une «hyperlexie». Des collègues de Formose et du Japon m'ont par ailleurs dit avoir souvent observé des malades qui, à la suite d'un accident vasculaire cérébral, pouvaient lire à voix haute des logogrammes dont ils ne pouvaient plus saisir le sens. Tout cela me paraît démontrer la réalité biologique et mentale de la Bretelle chinoise (Figure 2), c'est-à-dire l'impact d'un mode de fonctionnement explicité par une culture particulière mais potentiellement accessible à tous les individus de l'espèce.

Je discuterai maintenant, toujours sur la base d'observations neurocliniques, d'un autre exemple d'interaction entre le fonctionnement cérébral humain et des paramètres socioculturels ayant trait à la langue écrite. Il convient de signaler que cet exemple n'appartient pas du tout au même paradigme que ceux que je viens d'esquisser.

Certaines lésions occipitales gauches, dont la moins fréquente, la plus petite et la plus stratégique a été décrite par Dejerine, (1926), sont à l'origine d'un tableau clinique connu sous le nom de «cécité verbale pure». En début d'évolution, le malade ne peut rien lire du tout. Son trouble n'est cependant pas lié à une dysfonction des «registres» et «lexiques» sous-jacents au langage écrit (Figure 2), mais à une impossibilité d'y accéder par le biais d'une information visuelle à pertinence langagière. Cela est compatible avec la localisation de la lésion et démontré du fait non seulement que l'écriture du malade reste normale à quelques détails près (bien qu'il ne puisse «se relire»), mais encore du fait qu'il puisse énoncer des mots épelés à voix haute par l'examineur.

Figure 3 : Mandarin – kannada – latin (voir p. 127).

Je m'arrêterai brièvement à deux cas de ce genre. Le premier a été rapporté en 1938 par Lyman, Kwan & Chao et le second, en 1981, par Karanth. Le premier malade maîtrisait avant sa maladie les systèmes chinois et anglais d'écriture et le second les systèmes kannada et anglais mais, pour l'un et l'autre, l'anglais écrit était relativement moins familier que la forme écrite de la langue maternelle. La récupération pour la lecture anglaise a néanmoins précédé, dans l'un et l'autre cas, la récupération pour le système d'écriture lié à la langue maternelle. Comme je le signalais tout à l'heure, le système chinois d'écriture est fonctionnellement très sumérien. De même, et bien que composite, le système anglais est irrégulier au point qu'on peut supposer que le traitement à la sumérienne y est plus important que celui à la babylonienne. En revanche, le système kannada est tout aussi régulier en lecture que l'espagnol; on peut en conséquence supposer qu'il favorise la Route de Babel. C'est dire que l'anglotropisme de la récupération ne saurait, dans ces deux cas, être interprété par référence aux modes fonctionnels

de chacune des deux Routes. Au vu de la localisation lésionnelle chez ces deux malades, l'interprétation la plus vraisemblable de la dissociation observée me paraît tenir à la grande simplicité visuelle des unités de l'alphabet latin si on les compare aux pseudosyllabes du système kannada ou aux logogrammes du système chinois (Figure 3).

Cela dit, la «cécité verbale pure» me paraît être la seule maladie du langage écrit témoignant d'un «avantage» inhérent aux seuls codes alphabétiques.

Diringer écrivait pourtant en 1943 qu'on ne saurait être «civilisé» sans maîtriser un système alphabétique d'écriture :

«Alphabet writing is now universally adopted by civilized peoples.»

McLuhan ajoutait en 1962 qu'on ne pouvait sortir de la tribu sans alphabet :

«Without the phonetic alphabet [cultures] remain tribal, as do the Chinese and the Japanese.»

Russell faisait en 1982 de la surenchère en laissant entendre que le système chinois d'écriture n'est pas démocratique :

«Chinese writing has remained at an ideographic stage with a vast multiplication of its characters. The penalty of this exception is that Chinese writing remains inaccessible to the mass of the people speaking the language.»

En devenant l'un des pays où l'apprentissage de l'écrit est le plus répandu au monde (UNESCO, 1977), le Japon avait pourtant démontré, avant 1982, que cela n'est pas vrai. Il n'était donc pas légitime, en 1982, d'attribuer à la nature logographique du code le retard chinois quant à la démocratisation de l'écrit.

[Le programme génétique du cerveau humain lui a jadis permis d'inventer des codes logographiques et des codes alphabétiques; il lui permet aujourd'hui d'apprendre l'un ou l'autre au cours de sa jeunesse pourvu que son environnement l'y pousse.]

Diringer, McLuhan, Russell... Ces grands penseurs avaient eu un précurseur. Jean-Jacques Rousseau écrivait en effet, en 1817 :

«Ces trois manières d'écrire répondent assez exactement aux trois divers états sous lesquels on peut considérer les hommes rassemblés en nation. La peinture des objets convient aux peuples sauvages; les signes des mots aux peuples barbares; et l'alphabet aux peuples policés.»

Tout cela est empreint d'un certain ethnocentrisme et Rousseau n'avait apparemment pas lu Hérodote (Lacarrière, 1981).

Une fois cela dit, je ne vous étonnerai sans doute pas en vous disant que je me rallie d'emblée à une opinion que j'ai lue dans un livre de Florian Coulmas (1992) :

«The Chinese writing system serves the longest uninterrupted literary tradition of all living languages and forms an essential part of one of the incontestably greatest and most original cultures of humankind. [...] the triumph of the alphabet came to a halt at the Chinese wall where it met its most important and successful rival.»

Laissons un instant parler un imaginaire impossible. Si le français écrit de Montréal s'adjoignait un petit millier de logogrammes complexes mais accessibles à tous, peut-être serait-il plus facile de gérer les brassages démographiques qui enrichissent notre peuple.

Une fois cette fantaisie énoncée, je conclurai en signalant que tout ce que je viens de vous raconter pourrait se résumer en répétant que, si le fonctionnement du cerveau humain est façonné au premier chef par son programme génétique, il l'est au second par des facteurs socioculturels.

BIBLIOGRAPHIE

Changeux JP & Chavaillon J. *Origins of the human brain*, Cambridge University Press, Cambridge (UK), 1995.

Cohen M. *La grande invention de l'écriture et son évolution*, Klincksieck, Paris, 1958.

Coulmas F. *The writing systems of the world*, Blackwell, Oxford, 1992.

Critchley M. *Developmental Dyslexia*, Heinemann, Londres, 1964.

DeFrancis J. *Visible Speech: The Diverse Oneness of Writing Systems*, University of Hawai Press, Honolulu, 1989.

Dejerine J. *Sémiologie des affections du système nerveux*, Masson, Paris, 1926.

Diringer D. «The origin of the alphabet.» *Antiquity*, 17, 77-90, 1943 (cité par Coulmas, 1992).

Galaburda A. *From Reading to Neurons*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts), 1989.

Galaburda A & Kemper T. «Cytoarchitectonic abnormalities in developmental dyslexia; a case study.» *Annals of Neurology*, 6, 94-100, 1979.

Gelb IJ. *A Study of Writing*, University of Chicago Press, Chicago, 1963.

Hagège C. «Writing: The invention and the dream.» In, D de Kerckhove & Ch J Lumsden, *The Alphabet and the Brain*, 72-83, Springer-Verlag, New York, 1988.

Healy JF. *The Early Alphabet*, University of California Press, Berkeley, 1990.

Karanth P. «Pure alexia in a Kannada-English bilingual.» *Cortex*, 17, 187-198, 1981.

Karlgren B. *Analytic Dictionary of Chinese and Sino-Japanese*, Geuthner, Paris, 1923 (cité par Coulmas, 1992).

Lacarrière J. *En cheminant avec Hérodote*, Seghers, Paris, 1981.

Lecours AR. *Langage écrit : histoire, théorie et maladies*, Deporter, Lille, 1996 (sous presse).

Lyman RS, Kwan ST & Chao WH. «Left occipito-parietal brain tumor with observations on alexia and agraphia in Chinese and in English.» *Chinese Medical Journal*, 54, 491-516, 1938.

McLuhan M. *The Gutenberg Galaxy*, University of Toronto Press, Toronto, 1962.

Paradis M, Hagiwara H & Hildebrandt N. *Neurolinguistic Aspects of the Japanese Writing System*, Academic Press, New York, 1985.

Reichholf JH. *L'émergence de l'homme*, Flammarion, Paris, 1991.

Rousseau JJ. *Essai sur l'origine des langues* (texte intégral reproduit d'après l'édition de 1817 chez A Belin), Bibliothèque du graphe, Paris, 1976.

Russell GFM. «History of writing and its relevance for the linguistic disorder in dyslexia : Discussion paper.» *Journal of the Royal Society of Medicine*, 75, 631-640, 1982.

Sampson G. *Writing Systems*, Stanford University Press, Stanford, 1985.

UNESCO. *Statistical Yearbook – Annuaire statistique – Anuario estadístico*, 1977.

Yamadori A. «Kana-kanji dissociations in brain diseases.» *HFSP symposium*, Paraty, December 1995.

Yin W & Butterworth B. «Deep and surface dyslexia in Chinese.» In, HC Chen & OJL Tzeng, *Language Processing in Chinese*, 349-366, Elsevier, Amsterdam, 1992.

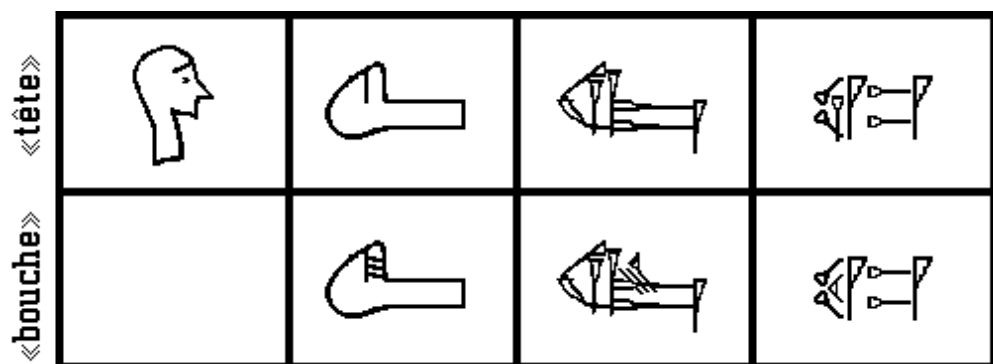


Figure 1

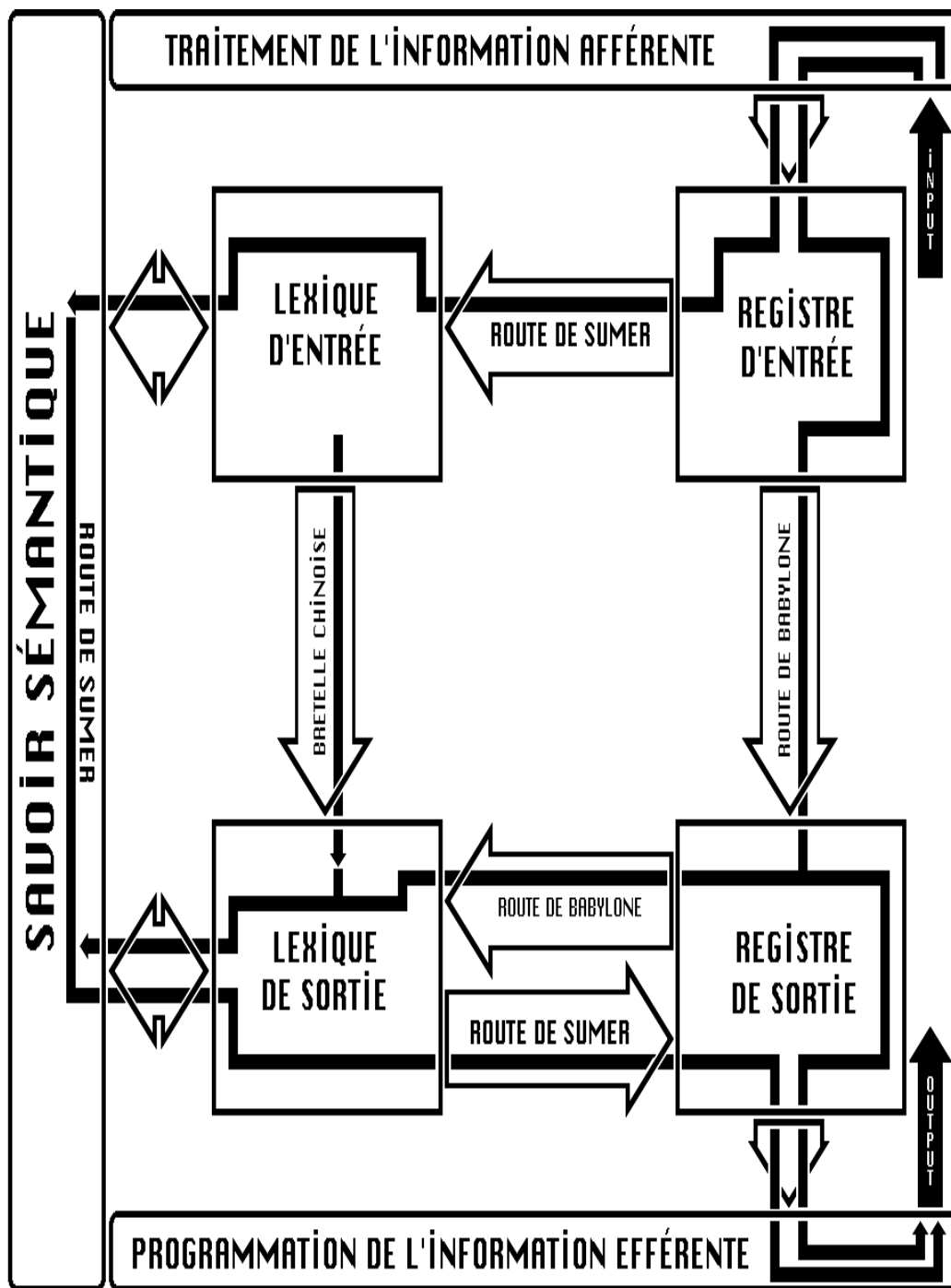


Figure 2



Figure 3

TABLE RONDE
LA LANGUE D'USAGE EN SCIENCE

MICHEL BERGERON
Université de Montréal

L'AUTEUR N'A PAS FOURNI DE TEXTE

NOTRE GÉNIE SCIENTIFIQUE : MIROIR DE NOTRE LANGUE

Jean-Marie M. Dubois

Département de géographie et télédétection

Université de Sherbrooke

Résumé

La montée de l'usage de la langue anglaise comme langue de publication scientifique est indéniable au Québec depuis les années 50. Bien plus que la simple reconnaissance internationale, c'est la course au financement direct de la recherche qui est la principale cause de ce phénomène au travers de la course à la publication et à la citation. On y perd ainsi progressivement le génie de la langue française en ne développant plus assez la terminologie, en faisant de moins en moins lire les étudiants en français et en fermant les yeux sur un laxisme en regard de la qualité de la langue d'enseignement et dans les travaux des étudiants. On y perd même un peu de liberté en recherche libre et l'on se place en état d'infériorité dans une langue que l'on ne possède pas. On y perd aussi une certaine conscience sociale face aux citoyens qui nous financent au profit de pairs éloignés. Les seuls à tenir entre leurs mains l'unique solution à cette débandade sont les chercheurs chevronnés francophones. En effet, si ces derniers se décidaient à publier d'abord en français leurs meilleurs travaux, nous assisterions à un renouveau du français scientifique. Les communautés scientifiques d'autres langues y verraient un intérêt à traduire ces travaux comme elles le font déjà avec les travaux russes ou japonais.

Introduction

Le professeur-chercheur universitaire qui vise une reconnaissance internationale, entre autres dans un but de financement, est évalué sur la «qualité» de ses publications, soit surtout leur nombre et les périodiques utilisés; il faut également dire que le marketing de sa recherche et le réseau d'amis (*the old boys*) y sont aussi pour beaucoup. On dit que le poids du critère «nombre de publications» tend à diminuer (Limoges, 1992; Ducas, 1993), ce qui n'est pas encore prouvé, mais ce n'est certainement pas le cas du critère «périodiques», lequel est régi par le fameux *Citation Index* états-unien de l'*International Scientific Institute* (Ducas, 1993), à partir de périodiques surtout anglophones, et où il y a peu de place pour les langues nationales autres que l'anglais (Joanette *et al.*, 1993). À titre d'exemple parmi tant d'autres souvent pires au Québec, il n'est pas étonnant que 61 % des articles produits à l'Université de Sherbrooke étaient rédigés en anglais en 1954-1955 comparativement à 64 % en 1973-1974; dans le domaine des sciences exactes, on en était respectivement à 73 % et à 82 % (Dubois et Dubois, 1981; Dubois, 1983)! Il n'y a pas de données récentes pour l'ensemble de

l'Université, mais il n'est pas étonnant non plus que, dans un de ses centres de recherche reconnus, le pourcentage d'articles rédigés en anglais soit passé de 18 % en 1985-1986 à 38 % en 1988-1989, pour se maintenir annuellement entre 57 % et 88 % depuis cette date (Dubois, 1995).

Que faire alors pour ne pas perdre le génie scientifique du français ou des langues nationales, qui sont également les langues d'enseignement? Que faire pour ne pas perdre le développement de la terminologie scientifique dans notre langue? Perd-on un peu de liberté de recherche en perdant le véhicule de sa langue? Peut-on être reconnu internationalement, et ainsi assurer le financement direct de sa recherche, tout en écrivant dans une langue autre que l'anglais? Voilà bien des inquiétudes : à nous d'y répondre en toute conscience.

Parler de la langue de publication en relation avec la liberté de la recherche en quelques minutes ne peut aboutir à de grandes démonstrations, mais il est possible tout de même de jeter quelques idées à partir de faits et d'opinions pour susciter la discussion et en arriver à des orientations sinon à des recommandations.

Choix de la langue de publication

On constate d'abord que le choix de la langue de publication n'a pas la même signification pour tous les universitaires. Quels sont alors les raisons du choix de la langue? Ce choix semble dépendre du but que chaque professeur-chercheur se fixe en termes de niveau de financement direct de la recherche et de niveau de reconnaissance. Ce choix semble dépendre aussi des us et coutumes disciplinaires et de la conscience sociale de chacun. Nous développerons donc ces quatre points pour aboutir à des conclusions et à des recommandations.

Je tiens ici à avertir le lecteur que j'ai éliminé les nuances dans le texte qui suit afin d'aller droit au but : qu'on me le pardonne!

Niveaux de financement direct et de reconnaissance

Il est vrai que nous sommes tous fiers que nos écrits soient cités le plus souvent possible, que nous rêvons de reconnaissance, de médailles ou de prix pour notre labeur. Cependant, l'élément moteur de la recherche universitaire actuelle est bien le besoin de financement direct (Maddox, 1994).

Deux situations peuvent donc se présenter : le professeur-chercheur qui a besoin de financement et celui qui n'en a pas ou peu besoin.

Pour la plupart des recherches, le professeur-chercheur a besoin d'un certain niveau de financement direct, que ce soit pour de l'équipement, des fournitures,

des déplacements sur le terrain, des congrès ou du salaire d'assistants ou d'étudiants. Sauf peut-être en début de carrière alors que le professeur-chercheur est considéré comme «nouveau chercheur», le niveau de financement qu'il obtient est le plus souvent lié au niveau de reconnaissance qu'il acquiert.

À l'exception parfois du milieu contractuel, la reconnaissance découle souvent de l'importance d'un jugement de base sur lequel s'alignent les autres organismes subventionnaires. Dans notre pays, ce jugement de base est émis soit par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) dans les sciences pures et appliquées, soit par le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) dans les sciences de la santé, soit par le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) dans les sciences humaines et sociales, même si c'est moins systématique dans ce dernier cas à cause du budget limité de cet organisme. Il est clair que, par la suite, notre propre organisme de recherche québécois, le Fonds pour la formation de chercheurs et d'aide à la recherche (FCAR) et même notre propre université se subordonnent à ce jugement canadien.

En effet, le jury du volet «équipes» du Fonds FCAR ne m'a-t-il pas mentionné une fois que je n'avais que 10 000 \$ par année du CRSNG! N'étais-je alors qu'un chercheur médiocre? Est-ce que la compétence se mesurerait en milliers de dollars? Pour les tenants du CRSNG, cas que je connais le plus, la qualité du chercheur semble réellement être mesurée dans cette unité de valeur : 1) pas de financement = pas un chercheur, 2) financement faible = petit chercheur, 3) financement élevé = grand chercheur. Le CRSNG aura beau se défendre, il n'empêche que c'est devenu la façon de penser du milieu.

Mais pour acquérir un bon niveau de financement direct, il faut passer dans un entonnoir. En effet, quand on dit financement, on dit nécessairement publications. Quand on dit publications, on dit articles de périodiques. Quand on dit périodiques, on dit périodiques à comité de lecture. Quand on dit périodiques à comité de lecture, on dit périodiques de prestige. Quand on dit périodiques de prestige, on dit périodiques dépouillés dans le fameux *Citation Index* états-unien. Quand on dit *Citation Index*, on dit périodiques en anglais surtout (Joanette *et al.*, 1993), et surtout états-uniens.

En conclusion, on peut dire que le professeur-chercheur qui ne publie pas en anglais peut être réputé ne pas être de calibre international et même national, comme je me le suis déjà fait dire, en 1988, par un pair lors d'une évaluation au CRSNG :

«Dubois' ability as an independant worker has not clearly been established ... Typically, all the papers are in french and frankly don't cut much ice outside Quebec - this is not a scientist of national

standard. His individual productivity is, I suspect, very low and he is limited in originality.»

On a beau prétendre que ce jugement est le cas d'un individu isolé, il n'empêche qu'on le retrouve trop souvent sous divers couverts et à divers niveaux pour qu'il ne soit pas devenu un fait de société scientifique. Par exemple, ce jugement est souvent déguisé derrière la qualification de «périodiques peu reconnus» pour parler des périodiques à comité de lecture nationaux dans une langue autre que l'anglais (Joanette *et al.*, 1993). Et ici je ne parle même pas des problèmes de la recherche orientée par rapport à la recherche libre (Jalbert, 1994), des trop nombreuses publications-sandwiches (Simard, 1993) ou publications-salami (Larivée, 1993), du jeu perfide des multisignatures et de l'emplacement du nom des auteurs et des coauteurs dans un article (Simard, 1993; Maddox, 1994), ainsi que des citations téléguidées par *the old boys*.

Par contre, si un professeur-chercheur n'a pas ou a peu besoin de financement, il est moins lié au véhicule et à la langue de publication. Ceci ne veut cependant pas dire qu'il ne cherchera pas, lui aussi, la reconnaissance. Le geste est alors plus délibéré et la recherche peut être plus libre. Je crois que la reconnaissance a alors beaucoup plus de valeur intrinsèque. De plus, la plupart des universitaires ont besoin de cette liberté pour bien créer (Jalbert, 1994) et même pour tout simplement penser (Albou, 1994).

Us et coutumes disciplinaires et conscience sociale

La discipline elle-même ou les ensembles de disciplines donnent parfois le moule sur le type de recherche et, par le fait même, le type de publication et la langue véhiculaire. De façon générale, en caricaturant un peu pour mieux comprendre, il y a deux modèles.

Le premier modèle est celui des sciences pures, appliquées et de la santé par lequel on préconise la recherche quantitative sur des sujets pointus avec recherche de solution. C'est une recherche souvent plus utilitaire, qui fait appel plus à l'expert qu'au penseur (Cauchon, 1994) et qui est très dépendante du financement. Il en découle plus de publications, sur des sujets plus limités, dans des périodiques plus spécialisés et généralement en anglais, et dont la portée échappe aux non-spécialistes. L'important est de «faire date» de sa découverte, de rejoindre les pairs du monde international et d'arriver au nombre d'articles requis pour voir ses subventions non seulement renouvelées mais augmentées.

Dans ce modèle, la seule façon d'éviter, en début de carrière, de publier en anglais pour être reconnu internationalement est d'être présent physiquement aux nombreux congrès et colloques internationaux dans sa discipline et d'oeuvrer activement dans les organismes scientifiques internationaux qui les appuient; ces

derniers ont d'ailleurs un besoin désespéré de personnes dévouées, fiables et régulières. Mais, pour cela, il faut du financement et surtout une volonté de l'institution d'aider le professeur-chercheur, ce qui semble loin des préoccupations de nos universités.

Le deuxième modèle est celui des sciences humaines et sociales dans lequel on effectue une recherche plus qualitative, souvent dénigrée, sur des sujets plus vastes et plus globaux. Cette recherche vise d'abord à comprendre les phénomènes plutôt qu'à leur trouver une solution à tout prix et elle a souvent besoin de moins de financement : elle reflète donc plus la recherche libre. Il en découle moins de publications, avec lesquelles on cherche à rejoindre d'abord la communauté sur laquelle ou pour laquelle on travaille avant de publier des modèles et des solutions pour les pairs. Les publications importantes ne sont donc pas toutes des articles dans des périodiques à comité de lecture, mais souvent des ouvrages de synthèse, et elles se présentent le plus souvent dans la langue de travail et d'enseignement.

Il ne faut pas oublier dans tout cela la communauté pour le mieux-être de laquelle nous sommes censés travailler et qui nous confie ses deniers pour le faire (St-Pierre, 1993). Dans un colloque récent, ici, à Montréal ayant pour thème «Quand la science devient culture», on disait la communauté ignare des développements de la science et manquant de culture scientifique (Lemieux, 1994). Ce n'est pas étonnant, car elle est souvent la dernière informée dans sa langue!

Conclusion et recommandations

Comme d'autres l'ont souligné avant moi (C. Bouchard dans Jalbert, 1994; Albou, 1994), je suis d'abord convaincu que pour demeurer libre-penseur dans le monde scientifique d'aujourd'hui, il faudrait idéalement trouver des sujets de recherche que l'on puisse faire sans financement direct, c'est-à-dire en ne comptant que sur ses propres ressources ainsi que sur les ressources de base de son université.

Pour transmettre librement (Jalbert, 1994) et avec génie ses résultats de recherche, il faut publier d'abord dans sa langue maternelle, laquelle est généralement la même que la langue d'enseignement. Si on exige une certaine qualité de la langue chez nos étudiants pendant leur formation, il ne faut pas uniquement prêcher mais pratiquer dans le même sens. De cette façon, on améliorerait la qualité de la langue ainsi que la terminologie scientifique, contribuant à l'amélioration du génie de la langue. De plus, il ne faut pas oublier qu'un scientifique qui ne maîtrise pas sa langue véhiculaire peut se placer en état d'infériorité (Bergeron, 1995; Albou, 1994).

Je ne crois pas que ce serait une bonne idée de reproduire le *Citation Index* en francophonie (Bernard, 1993; Joannette *et al.*, 1993) : ce serait perpétuer le problème du nombre de publications. Par contre, je suis certain que si les chercheurs chevronnés québécois francophones se décidaient à publier leurs meilleurs résultats de recherche en français, la qualité de la communication tant scientifique que communautaire serait grandement améliorée et que l'on assisterait à un renouveau du français scientifique. De plus, les communautés scientifiques d'autres langues y verraient ainsi un intérêt évident à nous traduire, comme on le fait systématiquement actuellement avec les périodiques et des ouvrages ou manuels russes et japonais.

Ici, il ne faut pas se leurrer avec le discours des administrations universitaires, car ce qui est régi c'est uniquement la langue des communications officielles ou administratives, la qualité de la langue des étudiants ainsi que la langue d'enseignement. En effet, la langue des offres de service et des projets de recherche est souvent camouflée par un titre en français par les bureaux de la recherche universitaire. La maîtrise de la langue d'enseignement des enseignants n'est jamais vérifiée, et les efforts pour trouver des manuels et des logiciels en français ne sont pas vraiment encouragés; dans le cas des manuels, en vertu de l'article 114 f) de la *Charte de la langue française*, l'Office de la langue française peut pourtant exiger que les universités fassent rapport annuellement sur la langue des manuels utilisés. Enfin, la langue de communication de la recherche même à l'intérieur des établissements officiellement francophones laisse beaucoup à désirer et qu'est-ce que ce sera avec l'égémonie de la langue anglaise par l'accès de plus en plus facile au réseau *Internet*? Il faut que les administrations de recherche et les chercheurs eux-mêmes se dépêchent à y prendre leur place.

Références

- Albou, L. (1994) La science au service de la francophonie. Le Figaro, 2-3 avril.
- Bergeron, M. (1995) Du bon usage de la langue maternelle ... en science. Interface, vol. 16, n° 2, p. 5-6.
- Bernard, L. (1993) La citation à tout prix. Au fil des événements, 10 juin 1993, p. 7.
- Cauchon, P. (1994) Recherche universitaire; l'obligation d'être «utile» a supprimé la liberté de penser. Le Devoir, vol. 85, n° 76, p. A4.
- Dubois, J.-M.M. (1983) L'usage du français dans les publications et les communications scientifiques des chercheurs universitaires : cas de l'Université de Sherbrooke (1954-74). 51^e Congrès de l'ACFAS, Trois-Rivières, 27 mai 1983, 13 p.
- Dubois, J.-M.M. (1995) La place du français dans les publications à l'Université de Sherbrooke. Mouvement estrien pour le français, Sherbrooke, 24 septembre 1995, 10 p.
- Dubois, J.-M.M. et Dubois, L. (1981) Production scientifique et usage du français dans les publications et les communications des chercheurs de l'Université de Sherbrooke (1954-1974). Colloque international sur l'avenir du français dans les publications et les communications scientifiques et techniques, Conseil de la langue française, 1-3 novembre 1981, Montréal, 57 p.
- Ducas, M.-C. (1993) Selon le nombre de citations de l'ISI, en 1992, les trois «meilleurs» chercheurs au monde étaient Québécois. Québec Science, vol. 31, n° 2, p. 10-11.
- Jalbert, P. (1994) Le professeur Camil Bouchard critique le programme des «Centres de recherche» du FCAR. Université, vol. 3, n° 3, p. 1 et 6-7.
- Joanette, Y., Bédard, M.-A. et Lecours, A.R. (1993) Le *Citation Index*, un indice pour qui? Interface, vol. 14, n° 6, p. 36-37.
- Larivée, S. (1993) La science et son péché : la fraude. Interface, vol. 13, n° 2, p. 20-28.
- Lemieux, R. (1994) Colloque science et culture; les risques de l'ignorance scientifique. Le Devoir, vol. 85, n° 78, p. B1.

Limoges, C. (1992) Les périodiques scientifiques : peut-on gérer le raz-de-marée? Interface, vol. 13, n° 2, p. 4-5.

Maddox, J. (1994) Making publication more respectable. Nature, vol. 369, p. 353.

Simard, A.-M. (1993) Articles scientifiques, que le véritable auteur se lève! Interface, vol. 14, n° 1, p. 32-35.

St-Pierre, C. (1993) La science infuse : la presse a le devoir de gagner le public à la culture scientifique. Le Devoir, vol. 84, n° 162, p. A7.

Présentation de Maryse Lassonde Université de Montréal

Bien que je sois une scientifique oeuvrant quotidiennement en français dans mes laboratoires, je crois que ma présence à cette table ronde est surtout redevable à ma participation au Comité responsable de l'étude du français scientifique et technique mandaté par le Conseil de la langue française, il y a déjà quelques années, soit en 1989.

Le mandat de ce comité était semblable à celui que s'est donné le présent groupe de travail. Indépendamment de la langue maternelle des chercheurs et chercheuses, l'usage d'une langue autre que la langue maternelle dans un grand ensemble d'activités quotidiennes demeurera toujours sujet à discussion.

Je crois que parmi les éléments principaux de cette discussion, il faut reconnaître que : a) la langue est un véhicule important de la culture et surtout de l'identité d'un peuple; b) la qualité de la langue est également un facteur d'évaluation de la qualité de cette culture; c) l'usage répandu d'une langue crée en quelque sorte la suprématie de cette langue et conséquemment de la culture et du peuple qu'elle représente.

Il va de soi que l'usage d'une langue autre que la langue maternelle dans des domaines aussi importants que ceux de la science et des affaires peut sembler remettre en question la culture propre à chaque pays. L'usage de cette autre langue peut même paraître menaçant aux représentants de cette culture qui ne comprennent pas toujours les enjeux importants de l'internationalisation, tout au moins dans le domaine des sciences.

En fait, il faut réaliser que les réussites scientifiques et technologiques d'un peuple, ainsi que leur diffusion à l'étranger, reflètent également l'importance de cette culture et contribuent à son avancement économique et social. Comment réconcilier ces points de vue?

De toute évidence, ces préoccupations sont importantes. Le présent colloque rassemble des gens de divers pays qui, tout comme ceux mandatés par le Conseil de la langue française en 1989, s'interrogent quant à l'avenir de leur langue en science. Je rappellerai brièvement que ce comité n'a pas été le seul à se pencher sur l'importance de cette situation. Mentionnons à titre d'exemples :

a) les trois volumes portant sur «L'avenir du français dans les publications et les communications scientifiques et techniques», actes d'un colloque international publié en 1983 par le gouvernement du Québec;

- b) la langue des manuels et de la documentation de base dans les cours obligatoires de l'enseignement scientifique universitaire de premier cycle au Québec (Gingras et Limoges, Gouvernement du Québec, 1991);
- c) le français dans l'activité scientifique et technique : Quatre études (Drapeau, Rocher, Gagné et Rivest) du Conseil de la langue française, 1991;
- d) la langue de publication des chercheurs québécois en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales (1980-1988) de Gingras et Médaille publié en 1991 par le gouvernement du Québec.

Ne serait-ce que par le nombre d'études à ce sujet, il apparaît que l'usage actuel de l'anglais en science continue de nous préoccuper. Effectivement, les travaux de notre commission ont duré plus de deux ans. Les étapes que nous avons parcourues peuvent être résumées ainsi :

- a) État de la question : examen des rapports déjà publiés à ce sujet et discussion au sein même du comité des problèmes inhérents aux diverses disciplines de recherche. Les sciences sociales, les sciences humaines, les sciences naturelles, le génie et les sciences biomédicales ne font pas le même usage de l'anglais dans leurs publications.
- b) Formulation de recommandations soumises aux chercheurs québécois : dissociation entre le «vécu quotidien» des chercheurs et chercheuses et de leurs étudiants et étudiantes et les productions scientifiques internationales.
- c) Formulation de recommandations aux représentants français ainsi qu'à nos homologues des communautés francophones de Belgique et de Suisse.

Concernant l'état de la question, les conclusions de Gingras et Médaille (1991) concernant les sciences naturelles et biomédicales ainsi que le génie restent valables :

«La tendance générale indique clairement que les publications en français ont un rôle plus local que les publications en anglais. Pour cette raison, il n'est pas surprenant de constater, (...), que plus une recherche est fondamentale, plus elle circule sur le marché international de la recherche pour lequel l'anglais est la langue de communication dominante. De ce point de vue, il est donc possible de considérer l'usage de l'anglais comme une condition d'accès au marché international et la généralisation de son usage chez les scientifiques québécois comme un indice du degré de leur accès à ce marché, et, indirectement, de la qualité de leurs travaux.»

Ces conclusions sont toujours valables et il est fort possible qu'actuellement, elles s'appliquent également aux sciences sociales et humaines.

Quant aux recommandations soumises aux divers chercheurs québécois, le consensus était clair :

- a) L'usage exclusif ou coercitif de la langue maternelle dans les publications scientifiques était rejeté par la majorité des chercheurs et chercheuses.

b) La diffusion internationale – et de plus en plus rapide – des travaux scientifiques des chercheurs et chercheuses repose sur l'utilisation d'une langue commune qui, à l'heure actuelle, est l'anglais. Cette diffusion est perçue comme garante de la qualité des travaux et reflète donc en soi la qualité scientifique du peuple auquel le ou la scientifique se rattache.

C'est donc au niveau du «vécu scientifique quotidien» que des recommandations et/ou propositions doivent être faites afin d'éviter un «phénomène d'aval». À titre d'exemple, le comité avait suggéré les propositions suivantes :

- a) Publications plus nombreuses d'articles de synthèse en français par des chercheurs et chercheuses plus expérimentés.
- b) Plus grande valorisation de la publication de manuels en français de la part des instances universitaires.
- c) Soumission de demandes de subvention de recherche en français aux organismes québécois et fédéraux.
- d) Dans les revues bilingues (canadiennes et étrangères), proposition d'un résumé plus long dans la langue maternelle, rendant ces travaux plus facilement accessibles aux étudiants et étudiantes.
- e) Plus grand usage de notes et de manuels de cours en français.
- f) Lors de thèses sur articles, rédaction en français d'une introduction et d'une discussion générale en français.
- g) Création de revues, sinon primaires, du moins de transfert, regroupant plusieurs communautés francophones.
- h) Favoriser l'intégration francophone de chercheurs et chercheuses venus de l'étranger au sein des laboratoires en leur assurant la gratuité des cours de français.
- i) Encourager la tenue de congrès scientifiques francophones tels que le congrès annuel de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, pour permettre aux étudiants et étudiantes des cycles supérieurs et à leurs professeurs de véhiculer leurs résultats en français.

Plusieurs de ces recommandations ont porté fruit au Québec. Il est toutefois étonnant de constater que lors de la rencontre tenue à Paris, la présentation de ces propositions n'avait suscité l'enthousiasme que des communautés dont la francophonie semblait menacée. La tenue de ce colloque international semble suggérer que le problème touche maintenant toutes les nations, indépendamment de la force d'usage de la langue nationale.

Allocution d'Alain Poirier Agence spatiale canadienne

Bonjour Mesdames et Messieurs. Il me fait plaisir d'être parmi vous aujourd'hui, et j'aimerais profiter de l'occasion pour remercier les organisateurs de la table ronde de m'offrir l'occasion de vous exprimer le point de vue d'un praticien de la science. Je me distingue de mes collègues de cette table ronde par ma qualité de gestionnaire d'un grand programme scientifique international. En effet, le programme international de la station spatiale est le plus grand programme scientifique international de l'histoire de l'humanité. Les partenaires internationaux du programme sont les États-Unis, la Russie, le Japon, neuf pays européens et le Canada. On comprendra que ce contexte international crée des défis importants quant à l'usage du français. La langue de communication écrite et parlée officielle de ce programme est l'anglais (viendra bientôt s'y ajouter le russe).

J'ai choisi de vous exprimer deux points de vue, c.-à-d., celui du partenariat international et celui du gestionnaire de programme. Commençons par le partenariat international.

Partenariat international

Les défis que présente la globalisation des marchés requièrent de plus en plus l'implantation de partenariats internationaux pour le financement, la mise en oeuvre et l'exécution de grands projets scientifiques. La collaboration internationale *de facto* introduit des contraintes quant à l'utilisation du français. Par exemple, les publications techniques et scientifiques devront rayonner à l'échelle internationale. D'où une forte propension à l'utilisation de l'anglais.

Le cadre légal et contractuel d'un programme international, p. ex., les ententes intergouvernementales, les mémoires d'entente, les protocoles d'échanges, marque de façon définitive la nature des activités techniques du programme. J'ai constaté que ces différentes ententes établissent très tôt le choix de la langue de travail et donnent ainsi le ton à la suite du programme scientifique. Par exemple, les partenaires doivent clairement s'entendre sur l'interprétation des documents légaux, ce qui rend complexe et difficile la traduction de ces documents et les négociations qui suivront. Rapidement, une seule langue est privilégiée dans les communications écrites et parlées. De plus, le succès de la phase conceptuelle d'un partenariat dépend fortement de la capacité des intervenants de communiquer facilement et directement, de préférence en anglais.

En aparté, dans le même ordre d'idées, je voudrais vous indiquer que le partenariat national canadien offre un contexte très favorable au bilinguisme. Je suis responsable de la gestion d'un programme national de développement

technologique en collaboration avec l'industrie et le milieu universitaire. Toutes les ententes ainsi que les communications parlées et écrites sont bilingues, d'où l'impact du cadre légal.

La gestion de programme scientifique en partenariat

Communiquer représente 90 % du travail du gestionnaire et des intervenants dans un programme en partenariat. Toutes les technologies de communication disponibles sont mises à contribution lorsque le nombre des intervenants est élevé et que la distance entre les intervenants représente un facteur contraignant pour ce qui est du temps et de l'argent (p. ex., voyages).

Les nouvelles technologies que sont la téléconférence et la vidéoconférence et, de plus en plus, l'utilisation de vidéocassettes, ajoutent un nouveau degré de complexité aux communications bilingues. Cependant, l'avènement de réseaux à l'échelle internationale (p. ex., Internet) et la technologie du cédérom permet un accès abordable à de la documentation massive et au volume très important d'information que requiert une communication bilingue. Par exemple, la documentation technique du programme de la station spatiale, qui doit être échangée avec nos partenaires étrangers, se chiffre en dizaine de milliers de pages de texte et de représentations graphiques. Traduire tous ces documents en français en doublerait la quantité. Le cédérom, en particulier, nous permet maintenant de véhiculer un très grand nombre de documents à moindre coût.

L'utilisation du français dans un cadre bilingue présente des difficultés organisationnelles accrues (p. ex., traduction simultanée; obtention de traduction écrite dans un contexte de changements rapides aux échéanciers serrés; nécessité de formation linguistique continue). En particulier dans le cas de la formation linguistique continue, j'ai la responsabilité d'offrir une formation linguistique à mes gestionnaires. Cette formation peut représenter jusqu'à huit mois d'absence du travail, échelonnés sur environ trois ans. Cela représente des défis considérables pour les gestionnaires.

Le contexte économique imposant des réductions budgétaires et un assainissement des dépenses, le coût du bilinguisme devient un facteur déterminant (p. ex., coût de la traduction systématique des documents et des communications orales; coût de la formation linguistique; coût du facteur «temps»).

Une difficulté toute particulière se crée par la nature très technique, voire hermétique, du langage spécifique au projet ou à la discipline. Par exemple, l'emploi des acronymes rend l'usage du bon français quelque peu difficile. Ainsi, l'expression *manipulateur agile spécialisé* (MAS; un bras robotique) se dit en anglais *special purpose dexterous manipulator* (SPDM). Comme il existe plus de 25 000 acronymes reconnus pour le programme international de la station spatiale,

la réalité est telle que l'on retrouve souvent l'emploi des acronymes anglais lors de communications en français, et ce, par inadvertance ou faute de pouvoir consulter un bon lexique.

Conclusion

Les grands programmes scientifiques en partenariat international utilisent l'anglais comme langue scientifique. Le cadre légal et contractuel prédispose cet état de fait. L'utilisation du français dans les communications orales et écrites rencontre de sérieuses difficultés techniques ayant un impact organisationnelle et budgétaire. Cet état descriptif de la situation donne un aperçu de la difficulté que rencontre le français, langue scientifique. Le contexte social et économique y est déterminant. La tendance actuelle m'apparaît défavorable à un redressement de la situation à court terme.

L'espoir de jours meilleurs pour le français langue scientifique réside dans l'avancement des technologies de communication de masse (p. ex., réseaux de type Internet; cédérom; multimédia; système expert et reconnaissance de la parole) qui permettront de franchir cette barrière de communication qui crée la situation présente.

DÎNER-CAUSERIE
LA FRANCOPHONIE SCIENTIFIQUE À L'ÉPREUVE
DE LA MONDIALISATION
Philippe Ducray
Directeur adjoint du Cabinet de l'AUPELF-UREF

Madame la Présidente,
Mesdames,
Messieurs,

Au nom de notre directeur général recteur, M. Michel Guillou, qui regrette de n'avoir pu faire cette fois-ci le déplacement et qui m'a demandé de vous transmettre tous ses vœux de réussite, je tiens tout d'abord à remercier les organisateurs de ce colloque, l'ACFAS, le Conseil de la langue française et la Société Royale du Canada qui me donnent l'occasion d'exposer brièvement en ce jour particulièrement propice, puisque le 20 mars est la Journée mondiale de la francophonie, le point de vue de notre organisation sur un thème qui est, naturellement, au cœur de nos préoccupations : le français et les langues scientifiques de demain.

Cette question n'est évidemment pas nouvelle. Elle hante depuis près de 20 ans tous ceux qui se préoccupent de l'usage et de l'avenir de notre langue dans un monde qui évolue, à tous points de vue, à très grande vitesse et dont il n'est pas aisé de contrôler, voire même parfois d'appréhender, les transformations brutales.

Il y a eu à Montréal, en 1981, un colloque qui portait sur l'avenir des publications scientifiques de langue française; à Paris, à la Cité de la Villette, en 1989, un colloque sous forme de question élargissait le débat : «quelles langues pour la science?» Il concluait sur la nécessité absolue, politique, culturelle, et même à certains égards économique, d'équilibrer par des stratégies fortes, visant à promouvoir et à valoriser l'usage du français dans l'activité scientifique, le mouvement que certains estiment être irrésistible vers une langue unique de la science qui serait l'anglais.

Aujourd'hui la formulation de votre colloque marque, me semble-t-il, une avancée par rapport au colloque précédent : il ne s'agit plus de poser la question mais d'affirmer la nécessité du multilinguisme dans les sciences.

Le débat, en effet, de la place respective de l'anglais et du français dans les sciences est aujourd'hui largement dépassé et doit être posé en d'autres termes.

Les effets de la mondialisation

Dans la mondialisation en cours, les barrières de l'espace et du temps ont été balayées; la chute du mur de Berlin et l'effacement du bloc soviétique ont encore accéléré le mouvement global d'unification économique, politique, voire idéologique.

Ce bouleversement bénéficie naturellement à notre grand voisin du Sud qui répand dans le monde entier ses produits, son libéralisme économique et social, sa culture, sa langue et, il faut bien le dire, son rêve. La jeunesse de toute la planète, que ce soit en Europe, en Afrique, en Asie, vit maintenant le rêve nord-américain; elle épouse les modes des États-Unis, elle consomme leurs produits, elle apprend spontanément l'anglais, devenue la *lingua franca*, la nouvelle langue universelle.

Les mondes scientifique et universitaire n'ont pas échappé à cet engouement. On peut expliquer aisément la nécessité de disposer, pour une meilleure et plus rapide communication entre chercheurs, d'une langue commune, comme autrefois le latin puis, pendant quelque temps, le français. Mais cela ne justifie pas les excès que l'on connaît aujourd'hui où, même dans les pays francophones, le français n'a souvent plus de droit de cité.

Ce constat étant fait et il l'a été fort bien dans les communications qui ont précédé celle-ci, la menace de voir s'implanter partout, dans tous les secteurs et notamment dans les sciences, une langue unique - parfois, aussi, une pensée unique - étant connue, quelles politiques les francophones peuvent-ils conduire avec quelque chance de succès?

J'en indiquerai deux qui sont complémentaires et qui se renforcent l'une par l'autre : la francophonie, d'abord, et plus particulièrement la francophonie scientifique; le plurilinguisme, ensuite, et plus particulièrement le plurilinguisme dans les sciences.

La francophonie et le rêve francophone

La francophonie, en premier lieu, parce qu'elle seule, aujourd'hui, a la force, les capacités et la volonté de proposer, face au rêve américain, un autre rêve, le rêve francophone; face à la langue unique, une autre langue partagée par 49 pays qui ont adhéré au rassemblement francophone; face à un modèle de développement fondé sur la rentabilité maximum qui ignore les cultures, l'histoire, les sociétés, les langues un autre modèle de développement économique et social qui reconnaît la pluralité, l'identité des cultures et des sociétés, et leurs aspirations réelles.

Ce qu'offre aujourd'hui la francophonie notamment la francophonie scientifique, c'est l'ouverture à la diversité culturelle, c'est l'affirmation des valeurs de la solidarité et du partage dans un esprit d'égalité fondamentale des cultures, des langues, et des sociétés. Je ne pense pas qu'en cela la francophonie soit tournée vers le passé.

Au contraire, elle montre la voie, elle accompagne un mouvement profond qui se dessine de plus en plus. Devant les effets pervers de la mondialisation des échanges, d'autres rassemblements géolinguistiques se constituent : l'hispanophonie, la lusophonie, la turcophonie, la germanophonie ou, plus ancienne, l'arabophonie; la Communauté européenne, de son côté, définit un regroupement qui n'est plus seulement un marché commun économique mais un projet politique et culturel.

Notre monde a besoin de regroupements pour promouvoir le pluralisme, pour préserver la diversité culturelle, pour renforcer les identités nationales, c'est-à-dire pour affirmer, dans la mondialisation, la liberté culturelle.

En ce sens, la francophonie est aujourd'hui particulièrement pertinente.

La francophonie à l'épreuve de la mondialisation

Dans cette francophonie en construction, quel rôle peut jouer la francophonie scientifique? Quelles stratégies faut-il mettre en oeuvre pour permettre aux francophones de s'informer et de communiquer librement, aisément, efficacement en français?

J'en soulignerai cinq; ce sont celles que l'AUFELF•UREF a reçu mandat des Sommets francophones et dernièrement au Sommet de Cotonou qui s'est tenu en décembre dernier, de promouvoir dans l'ensemble de l'espace francophone. Ces stratégies et ces actions commencent à porter fruit.

Les réseaux francophones

La première, qui est fondamentale, est la stratégie des réseaux. Vouloir mener efficacement une activité scientifique en français c'est d'abord s'associer à un réseau francophone qui rassemble, sur les cinq continents, tous ceux - chercheurs, enseignants, étudiants - qui font des recherches, enseignent, ou étudient en français dans un secteur et sur des thèmes communs.

Rassembler dans les mêmes équipes de recherche Canadiens, Québécois, Français, Belges, Africains, Roumains, Marocains, Vietnamiens..., qui partagent

une même langue et des valeurs communes, – comme c’est le cas dans les 17 réseaux thématiques de recherche que l’UREF, notre Université des réseaux, a mis en place – c’est se donner un outil puissant et novateur de communication et d’échange.

C’est aussi répondre aux immenses besoins et désirs de formation et de décroisement que connaissent les vastes régions francophones du Sud.

Jacques Bretteville résumera pour vous, demain, cette expérience éclairante.

Par ailleurs, rassembler les formateurs francophones et francophiles des universités du monde entier pour les impliquer dans des actions d’animation et d’enseignement du français, mais surtout d’enseignement en français, des disciplines scientifiques tel est l’objectif des Réseaux Régionaux du Français dans le Monde. Ces réseaux permettront aussi de mobiliser et d’optimiser cet ensemble plus diffus, la francophilie, d’organiser la francophonie au quotidien à l’université et dans la rue : dans cette tâche, les médecins, les hommes de science et les ingénieurs sont les meilleurs alliés de la francophonie car ils constituent le tissu le plus dynamique de la société civile.

L’information et la communication scientifique

La deuxième stratégie, liée à la première, est celle de l’information et de la communication scientifique. Dans tous les secteurs de l’information, il s’agit d’assurer une présence forte, cohérente, d’une production en français, ayant atteint à la fois l’excellence et la masse critique requises pour être visible et reconnue par la communauté internationale.

C’est dire que nous devons résolument soutenir l’édition d’ouvrages, de traités, de revues scientifiques aussi bien de vulgarisation, de synthèse que de rapports de recherche et, pour cela, développer les accords de partenariat entre les différentes communautés, comme celui qui a si bien fonctionné, vous le savez, pour la revue *Médecine-Sciences* ou encore celui que nous concluons actuellement avec l’Académie des Sciences de Paris pour que ses *Comptes rendus* fassent plus largement place au français. Encore faut-il, comme dans le cas cité, que les chercheurs de très haut niveau, reconnus internationalement, s’engagent personnellement et durablement dans le processus de publication en français.

Par ailleurs, le développement fulgurant des grands réseaux électroniques et, notamment, de l’Internet nous impose aujourd’hui une autre manière de nous informer, de travailler et de vivre, et interpelle de manière pressante la communauté scientifique francophone.

Nous travaillons actuellement, en collaboration avec de nombreux intervenants des

secteurs de la recherche et du développement, notamment avec le CRIM, le Centre de recherches informatiques de Montréal, à mettre en place, pour la francophonie, et, au premier chef, sur Internet, un inter-réseau, que nous appelons REFER, d'information et de communication en temps réel, sur le mode interactif, qui permette aux francophones et aux francophiles de «naviguer» sur l'Internet dans leur langue, de mettre en commun et de partager l'information en français.

Il ne s'agit pas de construire un ghetto, mais de faciliter l'accès à l'information en français, de la valoriser et donner à ceux qui souhaitent travailler et publier en français les moyens de le faire, la chance d'être reconnus. Enfin, il s'agit d'assurer sur l'Internet une présence francophone, une présence des valeurs francophones. Cette démarche est essentielle à l'existence même de la francophonie.

Le génie linguistique

La troisième stratégie, articulée avec la précédente, concerne les industries de la langue, le secteur du génie linguistique, où la présence et l'action des francophones doivent permettre à la langue française d'être une des grandes langues internationales de communication du siècle à venir, notamment dans les domaines scientifique et technologique.

Là aussi, la tendance dominante, flattée par la loi du moindre effort, favoriserait la mondialisation, c'est-à-dire l'imposition d'une langue unique en matière de technologies de la parole, d'interfaces personne-machine qui vont, dans un proche avenir, transformer radicalement les relations de la personne avec son environnement personnel, social, éducatif, de travail, de santé...

La science en français

Une autre stratégie consiste à développer les outils adéquats devant permettre l'épanouissement d'une science en français.

Il s'agit, d'une part, de valoriser les publications en français par la mise à disposition d'outils de référencement et de consultation rapide des banques de données francophones, par le moyen, notamment, des disques optiques compacts, mais aussi, bien sûr, par l'interrogation en ligne. Il est nécessaire, d'autre part, que nous intervenions auprès des communautés et grands organismes scientifiques pour que les articles publiés en français dans des revues reconnues d'excellence soient pris en compte dans l'évaluation et la promotion des chercheurs.

À cet effet, l'AUFELF•UREF met en place progressivement ce que nous appelons un Institut francophone de référencement de l'information scientifique et technique

qui a pour objet de :

- référencer et valoriser les publications en français;
- promouvoir la littérature scientifique informelle des pays du Sud;
- faciliter l'accès aux documents primaires en français (par le canal du réseau existant des Centres d'information scientifique que nous avons mis et allons mettre en place) dans tous les pays de la francophonie;
- promouvoir les colloques et communications scientifiques en langue française;
- constituer des serveurs et des bases de données francophones dans le cadre de l'inter-réseau francophone REFER;
- valoriser les gisements francophones d'informations inexploités.

La mobilité et la formation en français

La dernière stratégie que je mentionnerai concerne le renouvellement de la communauté scientifique francophone, c'est-à-dire la formation scientifique en français.

Aloyse NDiaye, qui dirige notre Fonds international de coopération universitaire, le FICU, développera ce thème demain.

Je ferai ici simplement deux remarques :

- la francophonie a besoin – et elle s'en dote progressivement – d'un réseau international vivant et de qualité de filières francophones mais aussi de centres et instituts régionaux de recherche et de formation; nous en avons ouvert dans les domaines de l'informatique à Hanoi, de la technologie à Phnom Penh, de l'administration et de la gestion à Sofia, c'est-à-dire pour l'instant dans les pays que l'on appelle de la francophonie d'appel, qui souhaitent développer un enseignement supérieur et une recherche en français;
- deuxièmement, c'est un fait que la mobilité est, de nos jours, le maître-mot de la formation, du perfectionnement, de l'échange.

Dans le cadre des coopérations bilatérales - entre la France et le Québec par exemple -, dans celui des coopérations régionales - de la Communauté européenne, notamment - c'est en effet grâce à la mobilité que se constitue chez les jeunes chercheurs un sentiment d'appartenance à une communauté.

C'est ce que nous avons mis en place dans le cadre de la francophonie où, par la langue française et la mobilité à l'intérieur de l'espace francophone, sur les cinq continents, les jeunes francophones accèdent à la science et à la technologie en

s'ouvrant à l'international, en développant un esprit critique, en adoptant des approches modernes, en se situant, dans leur langue, dans des problématiques contemporaines.

À côté de l'anglais qui maintient sa puissante force d'attraction, le français se donne ainsi toutes les chances de devenir une langue du progrès partagé.

Je vous invite, à participer au séminaire que nous tenons demain après-midi à l'UQAM et où, autour de l'AUF•URF, les représentants de la France, du Québec, de la Communauté française de Belgique, notamment, approfondiront ce thème et cette dynamique de la mobilité.

La voie du plurilinguisme

L'action militante que mène ainsi la francophonie, en particulier à travers l'AUF•URF, ce n'est pas dans l'esprit d'une rivalité entre deux langues ou deux cultures, ce qui serait dérisoire et, bien sûr, tout à fait vain.

Il s'agit, plus profondément, de montrer une voie possible, une alternative, dans la mondialisation irrésistible que nous connaissons, parce que cette autre voie, le multilinguisme, est un fait de l'histoire, qui offre aux sociétés la possibilité de conserver et de cultiver leur identité, leurs langues, leurs cultures, leurs moeurs, en un mot leurs références profondes.

À l'intérieur même de la francophonie se développe, grâce à l'action conjuguée des deux grands opérateurs que sont l'ACCT et l'AUF•URF, un programme important qui vise à assurer la présence et la vitalité du dialogue entre le français et ses langues partenaires - ces dizaines de langues, dont la grande langue internationale qu'est l'arabe – qui coexistent avec le français dans les pays francophones du Sud.

Aussi la construction francophone est-elle appelée à aller de pair avec le développement des autres cultures et langues de l'espace qu'elle recouvre. Ce dialogue est une condition de sa réussite.

Elle va de pair, de façon quasi structurelle, avec le développement du pluriculturalisme et du plurilinguisme, c'est-à-dire de la préservation et du renforcement des cultures, des modes de vie et des langues dans leur riche et étonnante diversité.

Dans cette approche constructive d'une francophonie à la fois rassembleuse et ouverte sur les autres langues - et pas seulement sur l'anglais, comme beaucoup voudraient nous y contraindre -, il est clair que la francophonie scientifique a un rôle déterminant à jouer.

M. Pierre Deslongchamps en appelait hier au «réveil des chercheurs» francophones. Car, en tout cela il y va, bien sûr, du libre choix et de la responsabilité de l'ensemble de la communauté scientifique francophone.

THÈME II

L'ÉTAT DES RECHERCHES SUR LES LANGUES DE LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE

LA LANGUE FRANÇAISE EN SCIENCES
UN CAS DE FIGURE : LA SITUATION LINGUISTIQUE
DES SCIENCES EN FRANCE
Claude Truchot
Professeur à l'Université de Franche-Comté - France

Nous allons essayer de situer la place de la langue française dans la communication scientifique en France vis-à-vis de sa principale concurrente, la langue anglaise, et éventuellement vis-à-vis d'autres langues. La communication scientifique constitue un tout au sein duquel de nombreuses activités s'entrecroisent. Mais pour analyser l'usage de langues, il convient de considérer isolément différentes activités à l'intérieur desquelles les choix linguistiques peuvent être identifiés. Nous en avons distingué sept sans prétendre à l'exhaustivité.

1. L'information scientifique transmise par des journaux, des ouvrages et, de plus en plus, par des moyens informatiques. Elle constitue une grande partie de l'environnement linguistique des chercheurs.
2. Les échanges oraux et écrits entre scientifiques dans les colloques, congrès et autres manifestations.
3. La publication de travaux dans les journaux scientifiques.
4. La communication interpersonnelle entre chercheurs, à l'intérieur du laboratoire ou du centre de recherche, en relation avec la présence de chercheurs d'origines linguistiques différentes.
5. La formation à la recherche, qui inclut l'élaboration de mémoires et de thèses de doctorat.
6. L'administration de la science, son animation, sa politique, à savoir l'ensemble des activités qui constituent le support de la production scientifique.
7. La communication scientifique externe aux milieux scientifiques, qui regroupe l'ensemble des activités ayant trait à la divulgation de la science, à sa diffusion vers l'éducation, les techniques, l'industrie, les services, le grand public, et qui, de ce fait, tient une large place dans le fonctionnement d'une communauté nationale.

Nous évaluerons la part prise par les langues en présence à l'intérieur de chacun de ces types d'activités.

1. Les langues de l'information scientifique

En matière d'information scientifique les usages linguistiques sont largement dictés par l'internationalisation de la science et l'extrême centralisation économique et linguistique de l'édition scientifique, du moins pour ce qui est de la recherche primaire. Rappelons que s'il y a quelque 100 000 journaux scientifiques publiés dans le monde, dont 50 % sont en anglais, le noyau dur de l'édition scientifique mondiale est constitué d'environ 4 000 journaux, contrôlés à plus des deux tiers par des éditeurs américains, britanniques et néerlandais qui publient presque intégralement en anglais. Les autres se conforment de plus en plus à cet usage dominant (D. Confland, 1990).

De plus, ce sont les articles de ce noyau dur qui servent de références. Ce sont eux qui sont indexés de manière prioritaire dans les fichiers informatisés, c'est-à-dire dans les banques de données qui ont été constituées pour réunir et diffuser l'information scientifique. De plus, c'est aux États-Unis et en Grande-Bretagne que sont concentrés le plus grand nombre de fichiers et les plus influents, comme le *Science Citation Index (SCI)* de l'*Institute for Scientific Information* de Philadelphie. Plus de 90 % de l'information contenue dans ces banques de données est extraite d'articles écrits en anglais provenant pour l'essentiel de journaux anglophones.

Certes, des banques de données ont été constituées dans d'autres parties du monde, notamment en France, en Allemagne et au Japon. Mais elles tendent à utiliser les mêmes références que le *SCI*, accordant éventuellement une place un peu plus grande aux références dans la langue locale. C'est le cas en France du fichier PASCAL constitué par le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) pour les sciences dites exactes.

Il contenait 75 % de citations en anglais en 1978, 80 % en 1988, et 85 % en 1994. Les références en français sont passées de 12 % en 1978 à 8 % en 1988, et à 11 % en 1994. Cette remontée relative et récente du français correspond selon l'INIST (Institut de l'Information Scientifique et Technique du CNRS) à un effort de prise en compte des journaux francophones.

Parallèlement, la place des autres langues n'a cessé de s'y amenuiser. Ainsi les références en allemand sont passées de 12 % en 1978 à 8 % en 1988 et à 2,3 % en 1994. Celles en russe sont passées de 12 % à 4,5 % puis à 0,3 %.

La situation est plus favorable au français dans le fichier FRANCIS du CNRS qui inclut les sciences humaines et les mathématiques. En 1994, il contenait environ 38 % de citations en français et 52 % en anglais. Mais ce fichier ne regroupe qu'une fraction très minoritaire des documents analysés, soit pour 1993, 17 253 contre 654 731 dans PASCAL (document INIST).

Cependant les banques de données françaises assurent aux chercheurs qui les consultent plus de contacts que d'autres sources avec le français qu'elles utilisent, à côté de l'anglais, comme langue d'accès.

Les pratiques constatées sur le terrain sont conformes à ces tendances dominantes. Une étude (Truchot 1990) avait été menée en 1984 à Strasbourg auprès d'un échantillon de 136 chercheurs répartis dans différents laboratoires du CNRS et de l'INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale). Il leur avait été demandé d'évaluer l'origine linguistique de leur information. Pour l'ensemble du groupe, 82 % de l'information était en anglais, contre 16 % en français et 4 % en d'autres langues. Des sondages ponctuels récents confirment ces proportions.

Il importe néanmoins de souligner que ces constatations pessimistes portent sur l'information primaire qui est extrêmement centralisée et internationalisée. Les chercheurs utilisent aussi une information de synthèse plus générale quand ils veulent faire le point sur l'ensemble de leur discipline autour de leur champ spécifique de spécialisation, ou connaître d'autres champs disciplinaires. En principe, ce mode d'information devrait être plus favorable au français. C'est ce que révèlent le succès d'un journal comme *Médecine-Sciences* et l'intérêt grandissant pour les *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences. Mais ces deux exemples semblent assez isolés.

2. Les langues de colloques et de la circulation internationale des scientifiques

Il convient de distinguer entre les pratiques linguistiques des scientifiques français dans les colloques et autres manifestations auxquelles ils participent, et les choix linguistiques faits par les organisateurs français de colloques. Plusieurs études relativement anciennes mettaient déjà en évidence le rôle prédominant de la langue anglaise dans l'un et l'autre cas. Ainsi, un rapport parlementaire présenté à l'Assemblée nationale en 1981 faisait état d'une étude sur les langues utilisées dans les colloques organisés en France dans le cadre du CNRS. Cette étude, portant sur 1 960 communications dans des colloques qui s'étaient tenus de 1976 à 1978, montrait que 66,5 % d'entre elles furent présentées en anglais, 32 % en français, et 1,5 % en d'autres langues.

Dans l'enquête réalisée à Strasbourg, 95 % des chercheurs ont répondu qu'ils communiquaient en anglais dans les colloques auxquels ils participaient à l'étranger. Dans les colloques internationaux qui ont lieu en France, 76 % ont déclaré communiquer en anglais et 24 % en français.

Une nouvelle étude serait actuellement souhaitable, mais il est douteux qu'elle fasse apparaître une inversion de cette tendance à l'usage de l'anglais. Toutefois

il existe une permanence de l'usage de la langue française dans les colloques. Le Ministère de l'Éducation Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche rapporte que sur 139 demandes d'aide pour des colloques et réunions qui lui ont été faites entre septembre 1993 et juin 1994, 135 faisaient état d'un usage total ou partiel du français. Il est vrai que l'emploi du français est pris en compte pour l'attribution des soutiens financiers.

3. Les langues de publication

Le Rapport 1996 de l'*Observatoire des sciences et techniques (OST)* présente une analyse des pratiques de publication des chercheurs français basée sur des informations fournies par le *SCI*. Il relève ainsi que 17,4 % des publications des auteurs français apparaissant dans le *SCI* sont rédigées en français, 82,4 % en anglais et 0,2 % en d'autres langues. Il met ces chiffres en relation avec ceux de 1982 et montre que la situation était alors assez différente, puisque près du tiers des articles des auteurs français (31,6 %) étaient publiés en français, et seulement 68,1 % en anglais.

Lorsque les scientifiques français publient dans des journaux français, 73 % le font en français. Mais on constate une désaffection des scientifiques français pour les journaux français où ils ne publient que 20 % de leur production, contre 32,4 % dans des journaux américains. En 1982, 25,3 % de leurs productions étaient insérées dans des journaux français.

Ajoutons comme autres indices de ce transfert vers l'anglais que les journaux français utilisent de plus en plus l'anglais comme langue de publication : 26,5 % des contributions publiées en 1993, contre 15,4 % en 1982. Par ailleurs les journaux non français publient de moins en moins en français : 16 % des articles en français en 1993 contre 32 % en 1982.

L'*OST* précise toutefois que dans la mesure où ces données sont extraites du *SCI*, elles doivent donc être considérées avec prudence, une large partie de la production scientifique française n'étant pas recensée par cette banque de données. En outre, les choix linguistiques varient beaucoup selon les domaines. Ainsi, l'usage du français est nettement plus important dans les sciences de la terre, la recherche spatiale, les sciences appliquées, les sciences humaines, qu'il ne l'est en physique et chimie. Mais, précise le Rapport, «les tendances lourdes qui se manifestent, notamment pour l'usage de la langue française, ne peuvent être ignorées».

Ce processus de glissement vers l'anglais apparaissait clairement dans l'étude menée en 1984 à Strasbourg. La production scientifique des chercheurs interrogés (136) se répartissait entre 30 % pour le français et 69,5 % pour l'anglais.

La structuration de la recherche sur un plan européen, notamment sous l'impulsion des programmes scientifiques de l'Union européenne, renforce encore l'usage de l'anglais comme langue de publication. La plupart des sociétés savantes constituées sur une base nationale se sont rassemblées sur une base européenne, et publient le plus souvent en anglais des résultats et des informations scientifiques qui étaient jusqu'alors diffusés dans chacune des langues nationales. On pourrait citer parmi d'autres exemples, le bulletin de l'*European Physical Society*, intitulé *Europhysics News* et rédigé entièrement en anglais. Certaines de ces sociétés savantes européennes se sont donné plusieurs langues officielles, notamment le français. Mais elles effacent le plus souvent l'usage des autres langues que l'anglais. Un exemple révélateur nous est donné en astronomie. Il y a 25 ans, les astronomes de 12 pays ont décidé de saborder leurs revues nationales et de fonder une revue commune, *Astronomy and Astrophysics*. Les contributions y sont intégralement publiées en anglais bien que le français et l'allemand soient théoriquement autorisés. Cette revue est devenue la seconde au monde dans son domaine, mais force est de relever aussi le prix payé (cité par Maurice Ronai, in Cassen, 1990, p. 80). Remarquons que cette anglicisation est souvent imposée par les éditeurs anglophones.

4. Les langues du laboratoire

La présence de chercheurs d'origines linguistiques différentes introduit souvent dans le laboratoire l'usage véhiculaire de l'anglais. Cette pratique est courante dans plusieurs pays européens. En France, les rapports officiels mais aussi les témoignages autorisés soulignent que les chercheurs étrangers s'intègrent en français. Le CNRS, qui accueille quelque 700 chercheurs étrangers permanents et environ 3 000 chercheurs chaque année pour des séjours de moyenne durée, estime qu'ils deviennent des relais non seulement de la science mais aussi de la langue et la culture françaises. L'INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale), qui en accueille en tout environ 1 100, leur assure une formation en français au début de leur séjour. M. Hubert Curien, qui fut pendant plusieurs années ministre de la Recherche, assure que la centaine de chercheurs étrangers qu'il a accueillis dans son laboratoire se sont tous insérés en français (in Cassen, 1990).

L'étude de Strasbourg en 1984 avait dans l'ensemble confirmé ce mode d'insertion de chercheurs étrangers. Les directeurs de recherche avaient souligné qu'ils y veillaient personnellement. Néanmoins, l'étude avait localisé quelques laboratoires, réputés pour être très internationalisés, dans lesquels la présence de chercheurs d'origines linguistiques différentes introduisait l'usage quotidien de l'anglais. Des sondages ponctuels montrent que cette pratique a tendance à se développer actuellement. Il serait utile qu'une étude soit entreprise, d'une part pour situer l'importance de cette tendance et, d'autre part, pour connaître les facteurs qui favorisent l'insertion en français. Parmi ceux-ci, soulignons qu'un tiers environ des

chercheurs étrangers sont originaires des pays qui ont en commun l'usage du français. Par ailleurs, la pression sociale en dehors du laboratoire incite à l'usage du français.

5. Les langues de la formation à la science

Dans plusieurs pays européens, la formation à la recherche n'est plus l'apanage de la langue nationale. En Allemagne, les thèses de doctorat peuvent être rédigées dans une autre langue que l'allemand. En Belgique francophone, 20 % des thèses sont rédigées en anglais et 70 % en Belgique néerlandophone (*État de la francophonie dans le monde, 1994*). En France, en principe, elles doivent l'être en français, cette obligation ayant force de loi depuis la promulgation de la Loi de 1994 sur l'emploi de la langue française. L'obligation d'utiliser le français était reconnue il y a dix ans comme un passage obligé de la formation à la recherche (C. Truchot, 1990). Mais des glissements s'opèrent. Selon une étude menée récemment à Rouen (F. Gaudin, 1993), cette obligation est plutôt mal acceptée par les jeunes chercheurs et certains n'hésitent pas à la considérer comme «un caprice de mandarin». Cette étude met aussi en évidence les difficultés que rencontrent ces jeunes chercheurs pour créer un discours scientifique en français lors de la rédaction de leur thèse. En effet, ils manquent de références, puisque leurs sources d'information sont en anglais, et souvent ils ne disposent pas d'une terminologie adaptée, soit parce qu'elle n'existe pas, soit parce qu'elle n'est pas accessible.

6. Les langues de l'administration et de l'animation de la science

En France, le français est la langue de l'administration et de l'animation de la recherche, celle dans laquelle se rédigent les projets, les programmes et les comptes rendus adressés aux organismes scientifiques, celle dans laquelle se tiennent les réunions administratives. Cependant, l'anglais tend à supplanter le français dès l'instant où une forme d'internationalisation se met en place. Les projets de recherche de l'Union européenne, qui existent maintenant dans presque tous les domaines, se développent pour la plupart d'entre eux en anglais, des appels d'offre jusqu'aux réalisations. Enfin, les réunions où s'élaborent les projets internationaux ont tendance à avoir lieu en anglais, sauf si les participants ont une fonction représentative nationale, auquel cas des moyens d'interprétation et de traduction sont en général utilisés.

7. Les langues de la diffusion de la science

La diffusion des connaissances scientifiques s'étend très largement hors du champ de la communication entre scientifiques. Les connaissances sont transmises par

l'éducation à tous les niveaux, de la formation initiale à la formation permanente. Elles sont utilisées par de nombreux secteurs d'activité (industrie, médecine, etc.). Elles intéressent de nombreuses personnes qui désirent s'informer de l'évolution des connaissances, même hors du champ de l'éducation et de l'activité professionnelle. Un très large public est concerné et il existe de grands besoins de documents, de revues, de journaux, d'ouvrages, de productions audiovisuelles et informatisées, d'informations adaptées à différents types de demandes.

En France, dans la plupart des secteurs qui viennent d'être mentionnés, l'accès à la science est possible en français. Mais la qualité de cet accès est très variable. Il est de bonne et même de très bonne qualité pour ce qui est de la vulgarisation auprès du grand public. Des revues comme *Science et vie* (341 000 exemplaires en 1988), *Ça m'intéresse* (372 000), *Science et avenir* (176 000) attirent un large lectorat, et une revue comme *La recherche* (94 000 exemplaires) un lectorat de haute culture scientifique. Après avoir délaissé le domaine scientifique, la télévision crée maintenant des émissions de qualité, grâce surtout à la nouvelle chaîne du savoir, la *Cinq*. Des documents informatisés commencent aussi à être conçus et diffusés.

La situation semble moins favorable dans la formation. Certes, dans l'enseignement supérieur, tous les cours sont assurés en français, quels que soient les domaines disciplinaires. Mais les supports écrits en anglais, manuels, traités, fiches techniques, revues spécialisées, entrent fortement en concurrence avec les supports en français. Ces derniers existent dans la quasi-totalité des disciplines, mais les supports en anglais sont en règle générale plus récents, plus souvent renouvelés et plus diversifiés.

Dans l'utilisation professionnelle des résultats de la recherche, la situation est très différente selon les domaines. La plupart de ces domaines associent de manière étroite production des connaissances scientifiques, formation et application professionnelle. L'usage dominant de l'anglais à l'un des stades de cette filière peut avoir des répercussions sur l'ensemble de la filière.

Dans son rapport intitulé *La diffusion en français des sciences de la vie* (1989) destiné au gouvernement français, le professeur Jean-Charles Sournia soulignait que la faiblesse de l'usage du français dans certains secteurs de la recherche rendait difficile la dissémination des résultats :

«Pourtant les deux millions de professionnels de la santé considérés comme francophones souhaiteraient pour la plupart être tenu informés en français de l'évolution de la science, d'origine française ou non.»

Dans d'autres domaines, c'est la dépendance industrielle qui a des effets en chaîne. Si la dépendance est à la fois industrielle et scientifique la permanence de la langue française n'est plus garantie. C'est le cas de la filière électronique sur

laquelle une étude a été réalisée à la demande du gouvernement français (Ministère de la Francophonie) en 1990. Cette étude, intitulée *L'usage du français dans la filière électronique*, après avoir constaté la dépendance scientifique, technique et industrielle de la France conclut en ces termes :

«Telle qu'elle apparaît à présent, la situation devrait se dégrader inexorablement au sein de la filière professionnelle, et il ne serait pas étonnant que d'ici quelques années, une partie importante des enseignements de troisième cycle se fasse en anglais, la presse française spécialisée fasse place à une presse anglo-saxonne, ou au mieux bilingue, ... Ne pouvant s'enrichir à la vitesse imposée par le rythme des créations de concepts et de produits, la langue française s'adaptera en incorporant des mots nouveaux, d'origine anglo-saxonne, comme elle le fait aujourd'hui.»

Une étude de terrain en cours à Besançon, dans un établissement qui forme des techniciens de l'électronique, confirme ces constatations pessimistes.

Dans d'autres domaines où la relation entre science, formation et applications est plus forte, l'avenir de la langue française est mieux assuré. Mais aucun n'est à l'abri d'un glissement.

En conclusion

Dans la mesure où cette étude de situation porte sur un cas de figure, celui de la France, et non sur l'ensemble de la francophonie, on ne peut en tirer un diagnostic global sur la langue française en science. Toutefois les tendances lourdes qui apparaissent en France se retrouvent, parfois même de manière amplifiée, dans les autres régions de la francophonie. La perspective sociolinguistique utilisée dans cette étude avait pour objectif de les mettre en évidence, et de faire apparaître la répartition des usages entre les langues et les évolutions qui se font jour.

Le constat principal est que la plupart des activités liées à une forme d'internationalisation tendent à avoir lieu en anglais. C'est une tendance forte qui continue à se renforcer. Le français se maintient dans la communication interne aux lieux de production de la science, laboratoires et centres de recherche, même lorsqu'ils sont linguistiquement hétérogène, et dans la formation à la recherche. Mais dans l'un et l'autre cas, la pression de l'anglais commence à se manifester. Le second constat est que si le français se maintient dans la diffusion de la science hors du milieu des chercheurs et dans les activités qui font usage de la science, là aussi des glissements commencent à s'opérer.

Bien que ces glissements soient de moins grande envergure que ceux que l'on peut constater pour d'autres langues dans différents pays, le maintien de l'usage du français dans ces activités sera mieux garanti s'il est soutenu par une politique linguistique appropriée. En France, des dispositions ont été prises dans le cadre de la Loi de 1994 sur l'emploi de la langue française (dite Loi Toubon). Toutefois, leur ampleur est limitée. La principale est l'obligation d'utiliser le français dans la rédaction des thèses. Le français doit également être présent, notamment sous forme de résumés, dans les supports écrits diffusés dans les colloques. La disposition la plus contraignante qui liait l'attribution des aides publiques à l'usage du français a été supprimée par le Conseil constitutionnel. Reste à savoir si elle aurait été admise et appliquée par les intéressés. En fait les moyens les plus efficaces seront les instruments qui permettront une médiation entre le français et l'anglais, instruments scientifiques (ouvrages de synthèse écrits en français), et instruments d'ingénierie linguistique : bases de données terminologiques, aides à la traduction, dictionnaires électroniques. Ce sont des instruments que les communautés francophones ont solidairement les moyens de forger et qui devraient permettre au français de demeurer la langue normale d'usage dans les activités scientifiques qui ne sont pas fortement liées à l'internationalisation.

Références bibliographiques

- Cassen Bernard (1990), dir. *Quelles langues pour la science?* La découverte, Paris.
- Confland Daniel (1990) «Les langues de la communication scientifique» in Cassen, dir., op. cit. p. 87-138.
- Conseil de la langue française du Québec (1991) *La situation du français dans l'activité scientifique et technique*.
- Gaudin François (1994) «Conférence inaugurale» Actes du *Séminaire sur l'implantation des termes officiels, Terminologies nouvelles* N° 12.
- Haut Conseil de la Francophonie (1994) *État de la francophonie dans le monde, Rapport 1994*, La documentation française.
- Observatoire des sciences et techniques (1996) *Rapport 1996*, Économica, Paris, Ronai Maurice (1990) «Dans quelle langue livrer les résultats de la recherche?» in Cassen, dir., op. cit. p. 63-86.
- Sournia Jean-Charles (1989) *La diffusion en français des sciences de la vie*, Rapport au gouvernement français.
- Truchot Claude (1990) *L'anglais dans le monde contemporain*, Ch. 4 «L'anglais dans les sciences. Essai d'interprétation de la diglossie des milieux scientifiques», Le Robert, Paris, p. 95-181.
- (1995) «L'internationalisation et les langues : effets et enjeux linguistiques de la mondialisation des échanges» in *Langues nationales et mondialisation : enjeux et défis pour le français*. Conseil de la langue française. Les Publications du Québec. p. 41-66.
- TSA Consultants (1990) *L'usage du français dans la filière électronique*. 9, rue Ybry, Neuilly sur Seine.

LA LANGUE ESPAGNOLE DANS LA SCIENCE
Marcial Bonilla Marin
CONACYT, Mexique

La versión original en castellano aparece
a continuación de la traducción francesa

Résumé

On présente une brève introduction historique mettant l'emphase sur les antécédents du développement scientifique en Amérique latine. On situe la contribution des pays qui utilisent la langue espagnole dans le cadre mondial des publications scientifiques indexées dans les bases de données de «courant principal». On analyse en détail la contribution de l'Amérique latine dans les publications enregistrées dans le *Science Citation Index*. On discute de la collaboration scientifique dans le cadre de l'Accord de libre échange et des politiques scientifiques d'État en matière de publications scientifiques, utilisant comme exemple *L'Index des revues scientifiques mexicaines d'excellence*. Finalement, on émet quelques opinions sur l'avenir de la science et des revues scientifiques en Amérique latine.

Introduction

Parler de la science en langue espagnole, c'est parler des documents écrits qui prouvent la génération de nouvelles connaissances dans cette langue. Un scientifique qui possède une connaissance approfondie de sa langue nationale révèle de manière évidente qu'il fait partie d'une société détentrice d'une culture solide et d'un système éducatif adéquat. La science requiert de la précision dans les mots afin de pouvoir exprimer correctement les idées. La science génère aussi les nouveaux termes requis pour exprimer les nouvelles théories ou les nouvelles connaissances. Une langue qui n'a pas la vitalité dérivée de l'activité scientifique de la société qui l'utilise, est condamnée à périr et à la pauvreté culturelle.

Les premiers travaux scientifiques écrits en espagnol remontent à plusieurs centaines d'années, en Espagne, où plusieurs des connaissances scientifiques arrivèrent à la suite de l'invasion islamique. Dans les premières années de gestation de la langue espagnole, l'utilisation de cette langue dans les travaux scientifiques est rare, puisqu'à cette époque on est habitué que les écrits scientifiques se fassent en latin. Plus tard, la langue espagnole rivalise avec le latin comme langue des livres scientifiques. C'est qu'aux XVI^e, XVII^e et jusqu'au

début du XVIII^e siècle, la production scientifique est écrite de manière alternative en espagnol et en latin, selon la spécialité et le lieu¹.

L'avènement de la culture scientifique en Amérique latine en langue espagnole est lié à la conquête et à la religion. L'évangélisation fut utilisée comme un mécanisme de «culturisation» dans le but d'induire un système d'éducation occidentale. Les conquistadors utilisèrent sagement les prêtres (principalement des ordres franciscain et dominicain) pour mener à bien cette immense tâche. Les Franciscains, connaisseurs des antécédents culturels des indigènes, profitèrent de l'habileté représentative et musicale de ces derniers pour transmettre les nouveaux enseignements². Les premiers écrits scientifiques d'Amérique latine datent du XVI^e siècle. Les auteurs sont tous des immigrants espagnols, avec des études faites dans des institutions espagnoles. La moitié d'entre eux faisaient partie du clergé. E. Trabulse¹ considère que le premier livre scientifique est une oeuvre de mathématiques imprimée par Juan Pablos en 1556, dont l'auteur est Juan Diez (le sommaire abrégé des comptes d'argent et d'or qui, dans les royaumes du Pérou, sont nécessaires aux marchands et à tout genre de commerçants. Avec quelques règles touchant l'arithmétique). Rodríguez-Sala² rapporte la publication technico-scientifique *Instruction nautique* écrite en 1587 par Diego García de Palacio. Il est important de signaler que les échanges épistolaires entre les scientifiques européens et ceux du Nouveau Monde s'effectuaient en latin, la langue scientifique de l'époque¹. Depuis le début, il existait de l'inquiétude quant à la création d'un centre d'éducation supérieure en Amérique puisque les enfants des colonisateurs devaient voyager à la métropole pour faire leurs études. La création de *l'Université Royale et Pontificale du Mexique* a eu lieu le 25 janvier 1553 (Rodríguez-Sala).

Postérieurement, au XVIII^e siècle apparaissent d'une façon éphémère les premières publications périodiques comme *Affaires variées sur les sciences et les arts* et *Mercure volant avec des informations importantes et curieuses sur des affaires variées de physique et de médecine*, les deux publiées en 1772. Au XIX^e siècle apparaissent les premières revues qui sont éditées de manière régulière, et même quelques-unes étant toujours en vigueur actuellement, comme le *Bulletin de la Société de géographie et statistique du Mexique*.

¹ Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México*, XVI^e siècle, Mexico. Fonds de Culture économique, (1992).

² Ma. Luisa Rodríguez-Sala. *Raíces de la Cultura Científica Nacional. Los primeros Personajes en la Nueva España*, XVI^e siècle, Collection la Science et la Technologie dans l'histoire, Conseil national de la Science et de la Technologie, Mexico (1994).

L'usage de l'espagnol dans la publication de textes scientifiques augmente encore aux XIX^e et XX^e siècles. Il faut se rappeler qu'au XIX^e siècle ont eu lieu les guerres d'indépendance en Amérique latine et au XX^e siècle arrivent des guerres civiles importantes (révolutions nationales). Ces événements modifièrent considérablement la vie et la culture en Amérique latine.

L'incorporation de l'Amérique latine dans les circuits scientifiques internationaux a eu lieu lors des premières décades du XX^e siècle. En général, on peut affirmer que, jusqu'au début du XX^e siècle³, notre contribution aux publications de «courant principal» est peu abondante.

Les publications scientifiques internationales et la langue

Pour ces pays comme les ibéro-américains, qui ont une langue maternelle différente de la *langue universelle* utilisée par les scientifiques pour communiquer entre eux, il résulte une situation injuste dans la distribution des revues de «courant principal» indexées, puisque seule une petite fraction de leurs publications nationales est incluse dans ces index internationaux. Les tendances actuelles d'utiliser des paramètres bibliométriques proviennent, dans une bonne mesure, de l'initiative de l'entreprise privée *Institute for Scientific Information* de Philadelphie, États-Unis, pour enregistrer l'information provenant de 3 300 revues scientifiques des 70 000 existantes. Une inspection autour des différents mécanismes qui sont utilisés actuellement pour mesurer la productivité, l'impact, la qualité des chercheurs et des institutions elles-mêmes, révèle que l'évaluation se réalise sur la base de paramètres proportionnés par la statistique bibliométrique. Il existe un consensus voulant que ces moyens bibliométriques laissent beaucoup à désirer, cependant tout le monde est d'accord qu'il n'y a pas encore de meilleur système, c'est pourquoi, dans le milieu scientifique, il est considéré comme un mal nécessaire.

Comme résultat de cela, nous devons évaluer les scientifiques sur la base d'un système de mérites qui s'appuie sur le nombre de publications, lequel conduit à une «explosion typographique». En effet, ce critère a donné lieu à la prolifération de certains vices comme les publications multiples (plusieurs fois la même chose), les publications fragmentées (plusieurs articles qui pourraient en être un seul) et la multitude d'auteurs qui signent un travail sans que leur participation soit claire. L'Amérique latine n'est pas étrangère à ce phénomène et il n'est pas rare de lire dans les périodiques locaux une nouvelle se référant aux comportements non orthodoxes de chercheurs qui motivent l'intervention des Commissions d'honneur et de justice pour sa classification.

³ A. M. Cetto. *Publicaciones Científicas en América Latina*, p. 29, International Council of Scientific Unions, Mexico (1995).

Selon une analyse des articles publiés en 1994⁴, dans les revues répertoriées dans *le Science Citation Index* (SCI), on observe que des dix pays qui enregistrent le pourcentage le plus élevé de publications, aucun n'est de langue espagnole. On peut mentionner que ces dix pays produisent conjointement 76 % du total des publications correspondant à 1994. Les États-Unis est le premier pays sur la liste, participant à 31 % des publications, étant suivi par la Japon avec 8 %, le Royaume-Uni avec 7,9 %, l'Allemagne et la France avec 7 % et 5,6 %, respectivement. Ceux-ci sont suivis par le Canada (4,3 %), la Russie (4,1 %), l'Italie (3,4 %), la Hollande (2,3 %) et l'Australie (2,1 %). Comme on peut le voir, de ces dix pays, quatre ont comme langue maternelle l'anglais (en considérant la partie anglophone du Canada). Le premier pays de langue espagnole qui apparaît sur la liste est précisément l'Espagne, en onzième lieu et avec une participation de 2 % des publications indexées dans le SCI. Les suivants sont l'Argentine (0,35 %) et le Mexique (0,33 %) en 31^e et 32^e lieux, respectivement. Ensuite apparaissent le Chili, le Vénézuéla, Porto Rico et Cuba occupant des positions comprises entre les numéros 39 et 55.

Amérique latine

En Amérique latine, il existe un débat permanent sur l'usage de la langue espagnole dans les revues scientifiques qui aspirent à être reconnues par la communauté scientifique internationale.

L'Amérique latine dans son ensemble produit 1,8 % des articles publiés dans les revues indexées dans le SCI selon les données de 1993. Ce nombre inclut le Brésil qui produit 0,65 %. Quoique cette participation latino-américaine soit petite, le sous-continent a augmenté constamment son pourcentage : en 1978, pas moins de 3 126 articles ont été publiés et en 1993⁵ le chiffre grimpe à presque 13 000, lequel représente une croissance de 1 % (1978) à 1,8 % en 1993. La participation des pays latino-américains est très irrégulière : quatre d'entre eux, l'Argentine, le Brésil, le Chili et le Mexique, contribuent à 85 % des publications. Le facteur d'impact des articles publiés dans la région est approximativement la moitié de la moyenne mondiale, c'est-à-dire qu'ils sont cités 50 % de moins que la moyenne.

Selon l'opinion de quelques-uns, les données que nous venons de présenter ne favorisent pas la région et sont la cause d'une forte polémique questionnant la représentativité des pays latino-américains dans les index internationaux. Cette polémique n'est pas propre à l'Amérique latine car elle a eu un écho dans des

⁴ W. Wayt Gibbs, *Lost Science in the Third World Scientific American*, p. 92-99, août 1995.

⁵ J. Cohen. *Science in Latin America. Science* 267: 808 (1995).

revues comme *Scientific American*⁴, *Science*⁵ ou *Nature*⁶. Un exemple de cela est le cercle vicieux établi par les citations ou le facteur d'impact d'une revue. L'Institut pour l'Information Scientifique (*Institute for Scientific Information*) requiert, entre autres choses, qu'une revue soit référée par celles qui sont incluses dans le SCI, pour que puisse être considérée son inclusion dans cet index. Mais, en même temps, parce qu'elle est hors de l'index, elle n'a pas de références puisque les travaux publiés par ces revues n'ont pas la diffusion requise pour que les scientifiques du monde les connaissent. Cela augmente l'«euphorie» dans le leadership des revues du premier monde.

Il vaut la peine de mentionner qu'en Amérique latine on a fait des efforts pour obtenir la reconnaissance internationale des publications périodiques, pour enraciner la culture scientifique au sein d'une société ayant une tradition faible ou nulle dans ce domaine au moyen de publications de divulgation et pour produire des livres de texte pour l'éducation supérieure et postgraduée⁷.

Il est important de citer A. M. Cetto⁸ quand il se réfère à l'importance d'avoir des revues locales qui publient en langue espagnole en Amérique latine :

Il est valide de penser, cependant, que la valeur et l'utilité d'une revue peuvent aller beaucoup plus loin que ce que paraît indiquer la fréquence avec laquelle elle est citée dans la littérature. ... En d'autres termes, ce qu'on peut analyser en jugeant une revue, c'est si les objectifs sont valides et éminents, et s'il sont atteints d'une manière satisfaisante. Parmi ceux-ci, en plus de l'objectif de la «qualité», qui est communément accepté quoique difficile à définir, d'autres éléments ou critères existent que l'on devrait inclure avec une importance relative en fonction du contexte spécifique de la revue lorsqu'on juge sa valeur, son impact ou sa transcendance.

Parmi les éléments qu'il envisage, il y a ceux de considérer les revues comme un moyen de communication scientifique d'une communauté, comme un élément pour promouvoir le développement de l'activité scientifique et comme indicateur de celui-ci, comme un moyen de définition et de diffusion du vocabulaire scientifique

⁶ J. Maddox and H. Gee. *Science in Mexico*. Nature 368: 6474: 789-804 (1994).

⁷ M. Fortes Besprosvani. *Ecología de las publicaciones científicas latinoamericanas*, en Publicaciones científicas en América Latina, p. 40. International Council of Scientific Unions. Mexico (1995).

⁸ A. M. Cetto. *¿Por qué producir revistas científicas en América Latina?* Science International 52-53 (1993).

d'une langue, comme ayant pour fonction la définition d'une politique de développement scientifique propre de la communauté, du pays ou de la région.

L'Accord de libre échange (ALENA) et la collaboration scientifique internationale

La libéralisation régionale et globale du commerce ainsi que la globalisation de l'information sont des facteurs qui affectent les pays de l'ALENA. Toutefois, l'Accord de libre échange ne dit rien au sujet de la recherche scientifique ou de l'innovation technologique. Les premiers indicateurs, cependant, montrent que la libéralisation commerciale affecte en intensifiant les collaborations scientifiques et l'innovation technologique.

Des liens forts de collaboration bilatérale existent entre scientifiques des États-Unis et du Canada, de même qu'entre ceux du Mexique et des États-Unis. Les collaborations trilatérales ont été faibles mais se développent.

Si l'on tient compte des articles publiés conjointement dans des revues internationales répertoriées, les États-Unis ont près de 44 % de la coopération scientifique mexicaine et approximativement 42 % de celle du Canada. La coopération scientifique du Mexique avec le Canada représente autour de 7 % de son interaction internationale, tandis que la coopération des États-Unis avec le Canada représente à peu près 10 % de son activité de collaboration internationale.

Considérant une base de production d'articles par million d'habitants, les États-Unis produisent 992 articles, pendant que le Canada en publie 890 et le Mexique 17 (données de 1990). La production trilatérale est très rare : entre 1980 et 1991, seulement 56 articles furent publiés.

L'État et les revues scientifiques nationales

Dans quelques pays latino-américains, comme le Brésil et le Mexique, des mouvements se produisent pour optimiser les ressources et inciter les meilleures publications scientifiques dans le but d'augmenter leur impact dans les circuits internationaux. Dans les deux pays, des évaluations des publications ont été effectuées récemment et on a identifié celles qui ont la qualité nécessaire et qu'on doit appuyer pour qu'elles se convertissent en instruments capables de répandre internationalement les travaux scientifiques de la région.

L'Index des revues scientifiques mexicaines d'excellence fut établi par le Conseil national de la Science et de la Technologie (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT) depuis 1993, après avoir convoqué publiquement toutes les revues scientifiques pour qu'elles se soumettent à un processus d'évaluation. Actuellement, il y a 68 revues scientifiques incluses dans l'index.

Le nombre de publications en vigueur en science et technologie qui sont enregistrées en 1993 par le Centre mexicain de *l'International Standard Serial Number (ISSN)* s'élève à 1 134 revues tandis que 244 restent en attente. Du nombre total de revues existantes, celles incluses dans l'index représentent une petite fraction, seulement 6 %. Les raisons pour lesquelles on a procédé à la création de cet index sont, d'une part, économiques, pour tenter d'optimiser les ressources et, d'autre part, pour appuyer fortement et résolument ces revues qui ont des possibilités d'avoir un impact majeur dans la région.

Parmi les 68 revues répertoriées dans *L'Index des revues scientifiques mexicaines*, deux sont incluses dans le *Science Citation Index* (la *Revue mexicaine d'astronomie* et la *Revue mexicaine de physique*) et une autre sera incluse à partir de 1997 (*Archives of Medical Research*). Celles qui restent seront aussi enregistrées dans les index internationaux importants comme *Social Sciences Citation Index*, *Arts and Humanities*, *Current Contents*, etc.

L'Index des revues scientifiques mexicaines inclut seulement les revues qui présentent un profil de recherche scientifique. Le CONACYT reconnaît le rôle important que jouent les nombreuses autres revues qui, bien qu'elles ne soient pas incluses dans l'index, respectent parfaitement leur objectif d'être des véhicules d'information corporative ainsi que d'événements et de nouvelles associés à leurs membres.

Les critères d'évaluation utilisés dans la révision des revues qui ont sollicité leur inclusion dans l'index sont, en termes généraux, la qualité du contenu, le profil de la revue, son impact, sa périodicité, sa régularité et sa distribution.

Les caractéristiques des revues scientifiques mexicaines incluses dans l'index

La distribution géographique des revues révèle à nouveau le degré de concentration qui existe au pays : 78 % se situent dans la capitale et seulement 22 % ailleurs au pays. En ce qui concerne le champ de connaissance, 40 des 68 revues appartiennent aux domaines des sciences sociales et des humanités. Ceux des sciences naturelles et ceux de l'ingénierie et des sciences de la santé sont moindrement représentés. En ce qui concerne le support, l'Université nationale autonome du Mexique a 18 des revues, étant le principal soutien. Elle est suivie par les Sociétés scientifiques avec 13 revues.

Les revues scientifiques mexicaines sont relativement jeunes quand on les compare à celles de l'Europe; cependant six ont plus de 50 ans, et 25 ont moins de 10 ans. Par champ de connaissance, celles des sciences de la santé sont les plus anciennes, avec 36 ans en moyenne, suivies par celles des sciences naturelles (physique et biologie). Les plus jeunes sont celles d'ingénierie.

La périodicité avec laquelle se publient ces revues est faible, bien que cela soit en train de changer rapidement, suite aux recommandations du Comité d'évaluation. Actuellement, cependant, seulement une poignée sont bimestrielles (les plus fréquentes).

En ce qui concerne le professionnalisme des revues, la grande majorité présente un profil très similaire : un bon nombre se publie grâce à l'enthousiasme de ses éditeurs, lesquels se voient obligés de remplir une multitude de fonctions pour réussir à ce que chaque numéro voit le jour. Un défi que la grande majorité de ces publications doit relever est celui de rendre la revue plus professionnelle, puisque si elles n'y arrivent pas, elles pourront difficilement percer.

Livres scientifiques, techniques, de texte et revues de divulgation

Le CONACYT a invité la communauté scientifique nationale à présenter des demandes pour écrire des livres de texte pour les niveaux du baccalauréat et postgradué. La grande majorité de ceux qui furent appuyés ont livré leurs manuscrits et ceux-ci, ainsi que le programme lui-même, se trouvent en processus d'évaluation.

La série de livres scientifiques de divulgation *La science depuis le Mexique* mérite une mention spéciale, laquelle a réalisé jusqu'à maintenant plus de 130 titres. Ceux-ci sont publiés par la maison d'édition paraétatique *Le Fonds de Culture économique*.

Dans le domaine des revues de divulgation scientifique, plusieurs existent au pays, dont l'une des plus importantes, *Science et Développement*, est éditée par le CONACYT.

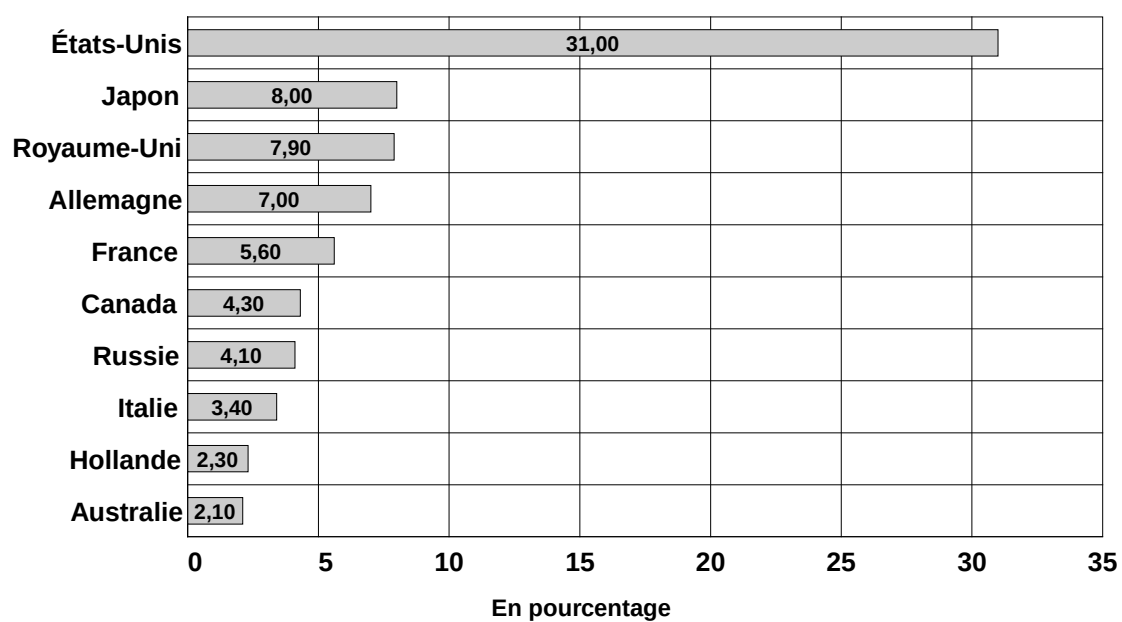
L'avenir de la science et les revues en Amérique latine

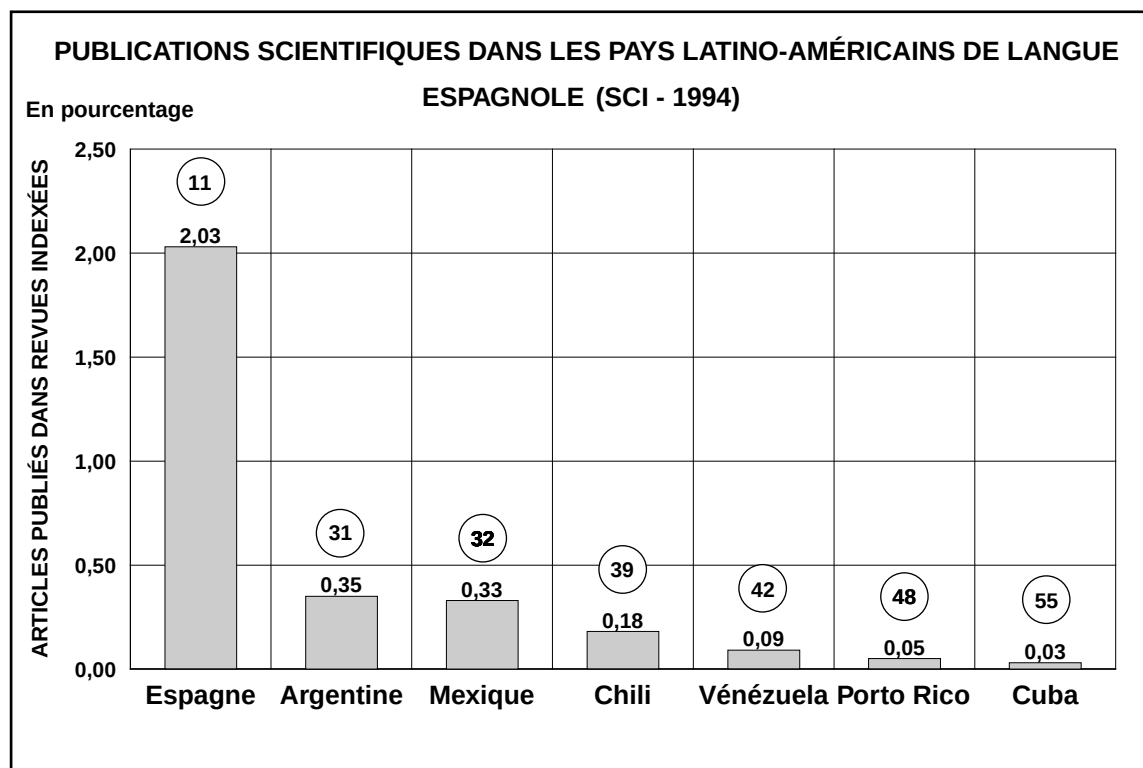
Le développement accéléré des communications dans le monde présentera un élément qui peut contribuer à ce que la science puisse renforcer ses racines en Amérique latine. Un des problèmes actuels est le manque de moyens de communication entre les scientifiques de la région, ainsi que les grandes distances et les services de courrier qui laissent beaucoup à désirer. À l'avenir, la disponibilité d'accès par *Internet* ainsi que par courrier électronique permettra d'accroître l'échange entre les scientifiques de la zone. Il est connu que plusieurs revues sont en train de se convertir à l'électronique, c'est-à-dire qu'elles peuvent accéder aux réseaux internationaux, ce qui sera bénéfique pour les chercheurs qui n'ont pas de bibliothèques bien documentées.

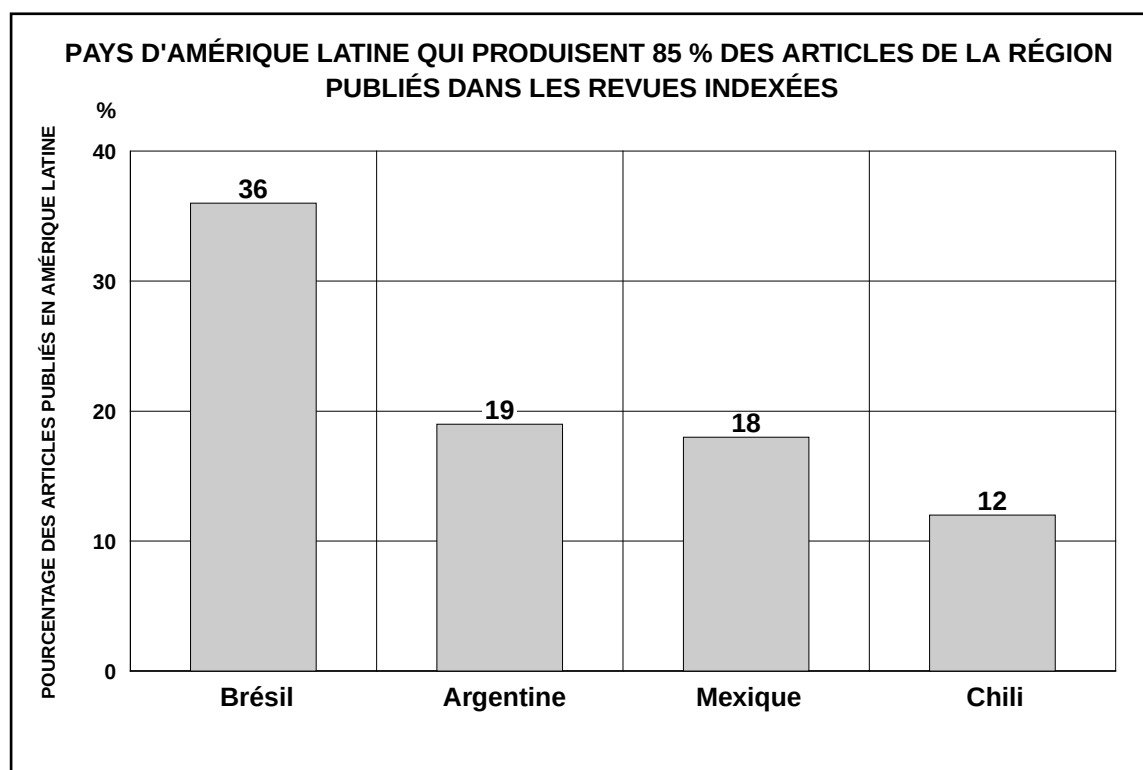
Dans ce contexte, les réseaux de chercheurs qui sont établis dans des pays ibéro-américains, comme le Programme de *Science et Technologie pour le*

Développement (CYTED), méritent une mention spéciale. C'est un effort fait sous l'impulsion de l'Espagne depuis 1984, lequel inclut en plus de ce pays le Portugal et tous les pays latino-américains de langue espagnole ou portugaise, au total 21 pays. C'est un instrument pour faciliter le développement technologique et l'innovation au moyen de la coopération entre universités, centres de recherche et développement, et les entreprises innovatrices des pays ibéro-américains. Son objectif est de favoriser la coopération dans le domaine de la recherche appliquée et le développement technologique pour l'obtention de résultats transférables aux systèmes de production et aux politiques sociales des pays ibéro-américains. Actuellement, il regroupe autour de 5 700 scientifiques et technologues ibéro-américains.

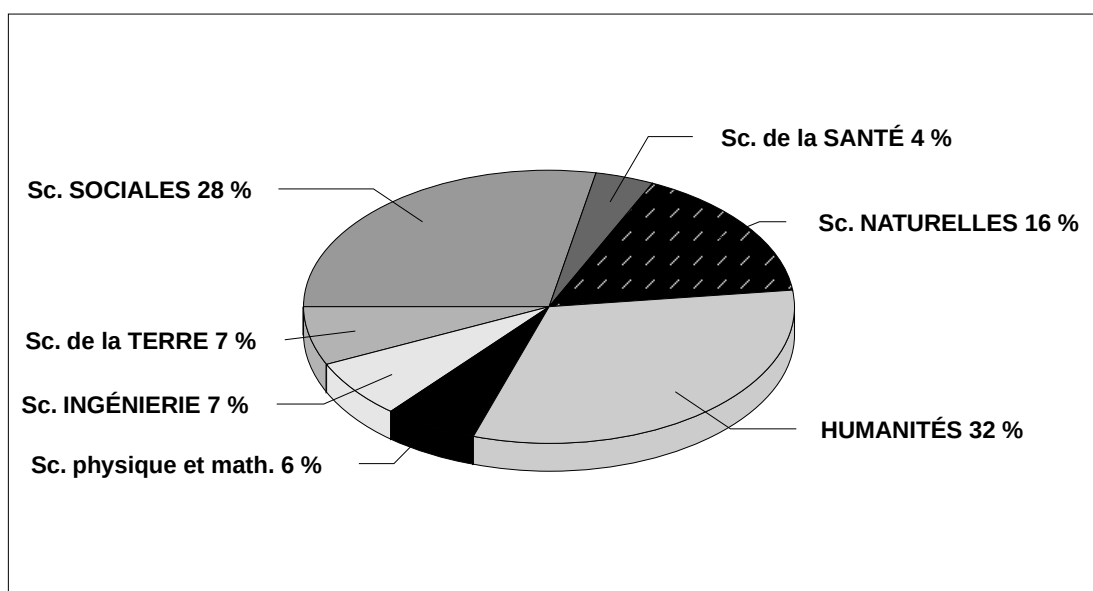
**LES DIX PAYS QUI PRODUISENT 76 % DU TOTAL DES PUBLICATIONS DANS SCI
(1994)**

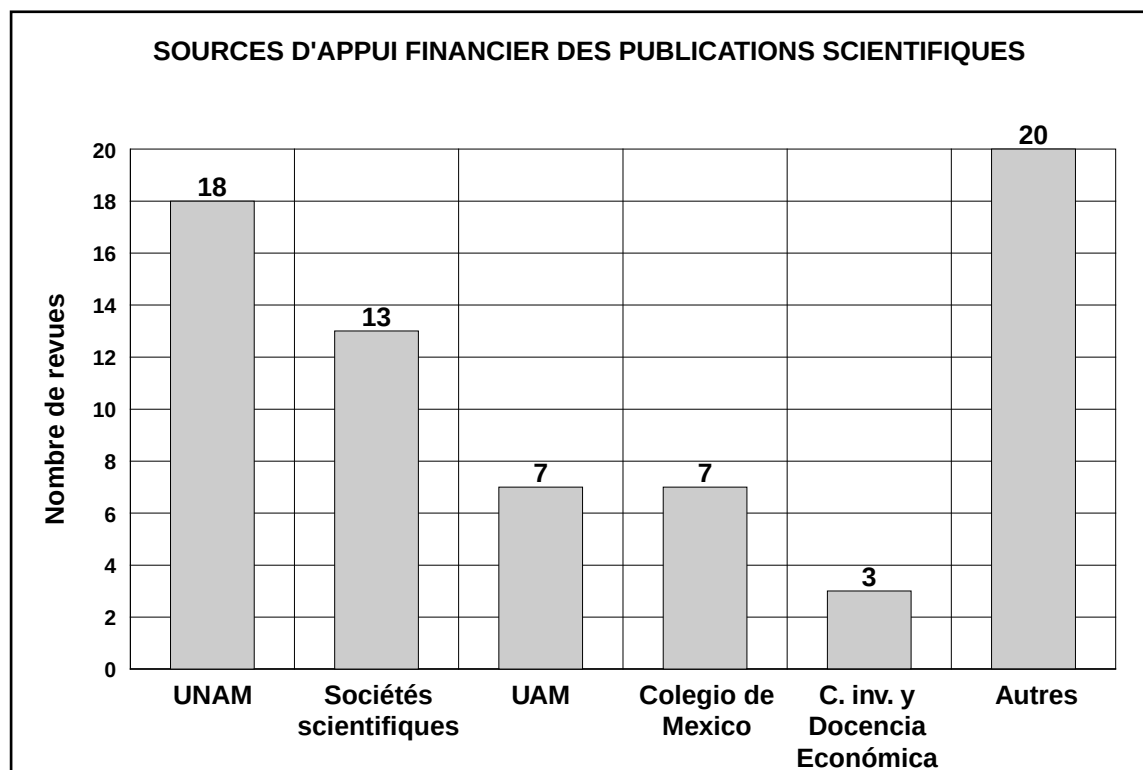


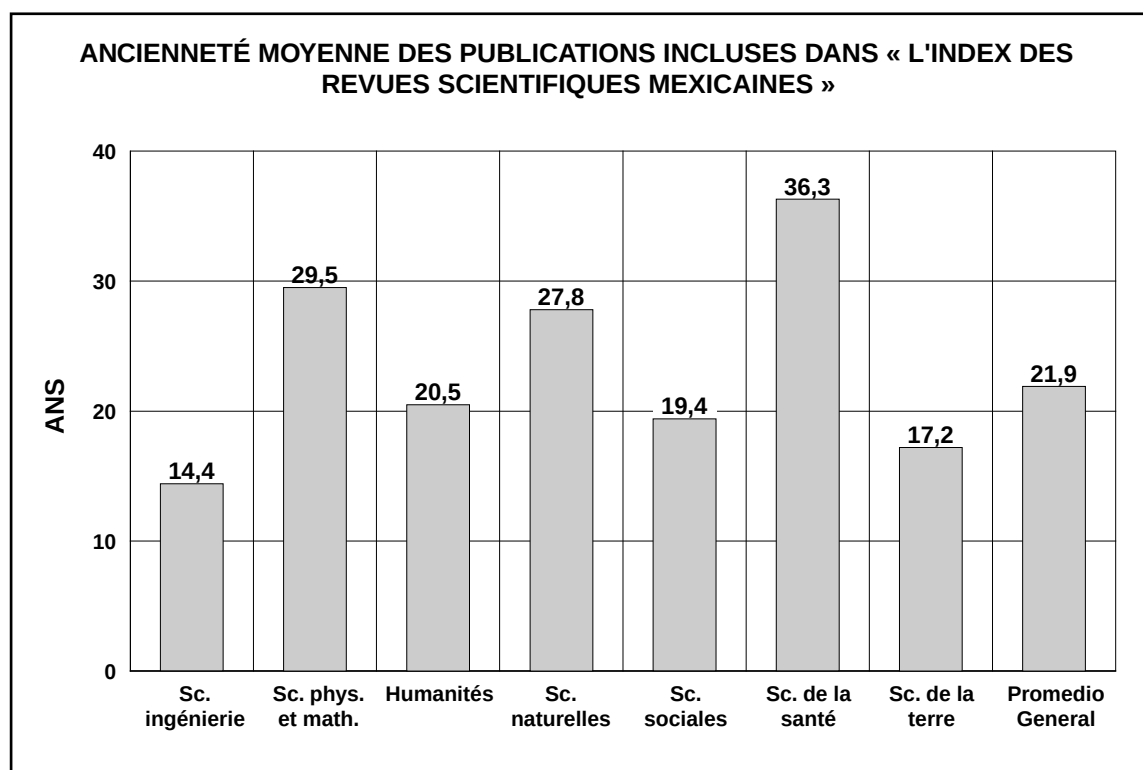


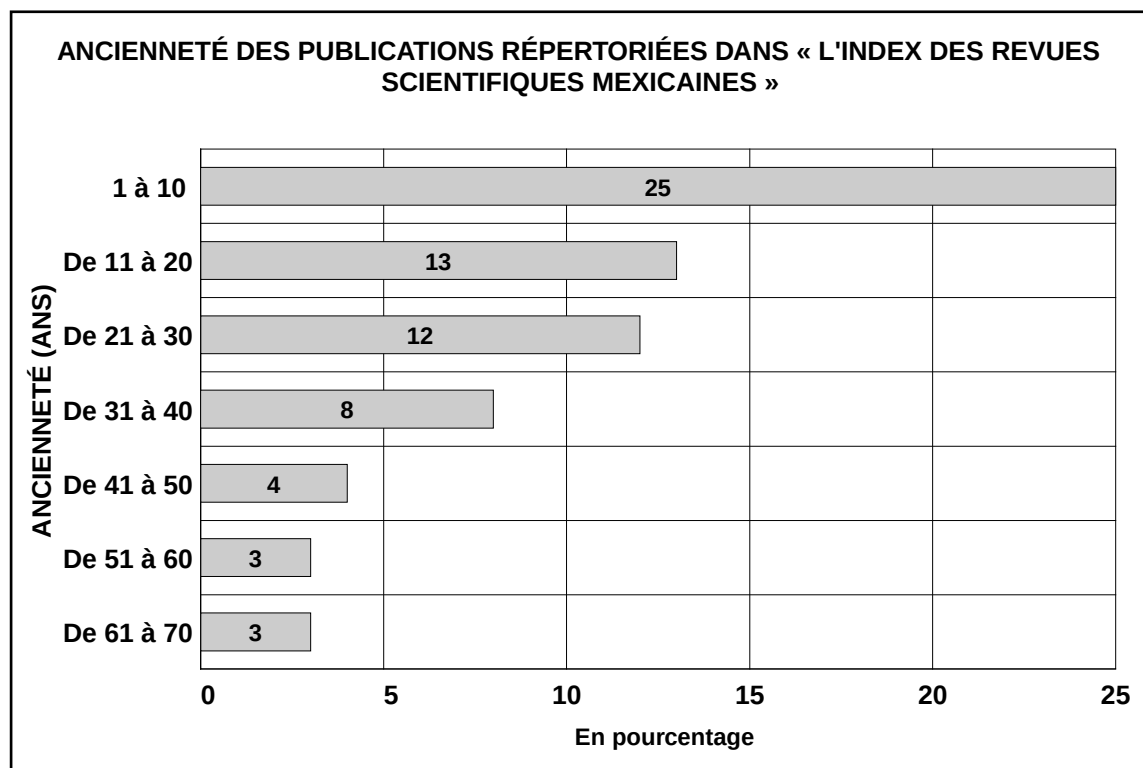


**REVUES RÉPERTORIÉES DANS « L'INDEX DES REVUES SCIENTIFIQUES MEXICAINES »
ET LES CHAMPS DE CONNAISSANCE**

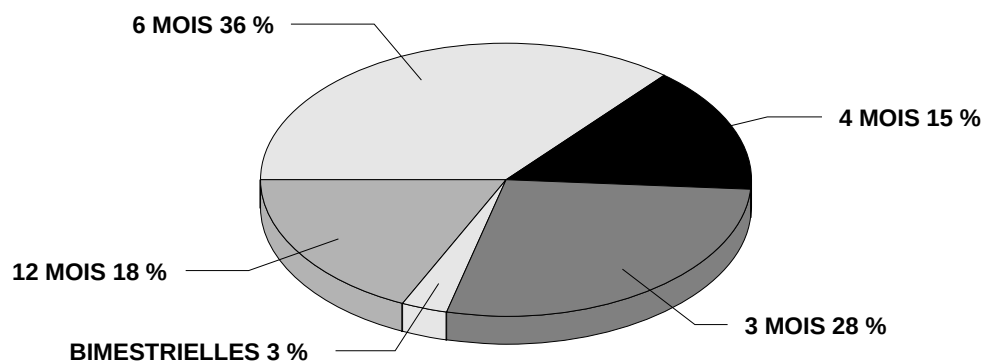








PÉRIODICITÉ DES PUBLICATIONS INCLUSES DANS « L'INDEX DES REVUES SCIENTIFIQUES MEXICAINES »



LA LENGUA ESPAÑOLA EN LA CIENCIA

Marcial Bonilla Marin

CONACYT, México

Resumen

Se presenta una breve introducción histórica, haciendo énfasis en los antecedentes del desarrollo científico en hispanoamérica. Se sitúa la contribución de los países que usan este idioma en el marco mundial de las publicaciones científicas indizadas en las bases de datos de "corriente principal". Se analiza con detalle la contribución de América Latina en las publicaciones registradas en el *Science Citation Index*. Se discute la colaboración científica en el marco del Tratado de Libre Comercio y las políticas científicas de Estado en materia de publicaciones científicas, utilizando como ejemplo el *Indice de Revistas Científicas Mexicanas de Excelencia*. Finalmente se emiten algunas opiniones sobre el futuro de la ciencia y de las revistas científicas en Latinoamérica.

Introducción

Hablar de la ciencia en el idioma español es hablar de los documentos escritos que prueban la generación de nuevos conocimientos en esta lengua. Un científico que posee un conocimiento a fondo de su lengua nacional revela de manera inequívoca que es parte de una sociedad poseedora de una cultura sólida y de un sistema educativo adecuado. La ciencia requiere de precisión en las palabras para poder expresar correctamente las ideas. La ciencia también genera los nuevos términos requeridos para expresar las nuevas teorías o los nuevos conocimientos. Una lengua que no tiene la vitalidad derivada de la actividad científica de la sociedad que la usa, está condenada a perecer y a la pobreza cultural.

Los primeros trabajos científicos escritos en español se ubican varios cientos de años atrás, en España, donde muchos de los conocimientos científicos llegaron a raíz de la invasión islámica. En los primeros años de gestación del idioma español, la utilización de este idioma en obras científicas es escasa, ya que en esa época se acostumbraba que los escritos científicos se publicaran en latín. Más tarde el idioma español rivaliza con el latín como lengua para libros científicos. Así, en los siglos XVI, XVII y hasta entrado el siglo XVIII la producción científica es escrita de manera alternativa en español y en latín, dependiendo de la especialidad y del lugar¹.

¹ Elías Trabulse. *Historia de la Ciencia en México. Siglo XVI*. Mexico. Fondo de Cultura Económica. (1992).

La generación de la cultura científica en América Latina, en el idioma español, está ligada a la conquista y a la religión. La evangelización fue utilizada como un mecanismo de culturización con objeto de inducir un sistema de educación occidental. Los conquistadores sabiamente utilizaron a los sacerdotes (principalmente de las órdenes Franciscana y Dominica) para llevar a cabo esta ingente labor. Los franciscanos conocedores de los antecedentes culturales de los indígenas aprovecharon la habilidad representativa y musical de éstos para transmitir las nuevas enseñanzas². Los primeros escritos científicos de América Latina datan del siglo XVI. Los autores son todos inmigrantes españoles, con estudios cursados en instituciones españolas. La mitad de ellos pertenecían al clero. E. Trabulse¹ considera que el primer libro científico es una obra de matemáticas impresa por Juan Pablos en 1556, cuyo autor es Juan Diez (*Sumario compendioso de las quentas de plata y oro que en los reinos del Pirú son necessarias a los mercaderes y todo género de tratantes. Con algunas reglas tocantes al arithmética*). Rodríguez-Sala² reporta la publicación técnico-científica, "*Instrucción Náutica*" escrita en 1587, por Diego García de Palacio. Es importante señalar que los intercambios epistolares entre los científicos europeos y los del nuevo mundo se efectuaban en latín, la lengua científica de la época¹.

Desde los primeros años de la colonia existió la inquietud por crear un centro de educación superior en América, ya que los hijos de los colonizadores tenían que viajar a la metrópolis para realizar sus estudios. La creación de la *Real y Pontificia Universidad de México* tuvo lugar el 25 de enero de 1553 (Rodríguez-Sala).

Posteriormente, en el siglo XVIII aparecen las primeras publicaciones periódicas con una presencia efímera como *Asuntos Varios sobre Ciencias y Artes* y *Mercurio Volante con Noticias Importantes y Curiosas sobre Varios Asuntos de Física y Medicina* ambas publicadas en 1772. En el siglo XIX aparecen las primeras revistas que se editan de manera regular, e incluso, algunas siguen siendo vigentes en la actualidad, como el *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de México*.

En los siglos XIX y XX sigue incrementándose el uso del español en la publicación de textos científicos. Hay que recordar que en el siglo XIX tienen lugar las guerras de independencia en Latinoamérica y en el siglo XX ocurren guerras civiles importantes (revoluciones nacionales). Estos sucesos modifican considerablemente la vida y la cultura en América Latina.

² Ma. Luisa Rodríguez-Sala. Raíces de la Cultura Científica Nacional. Los primeros Personajes en la Nueva España, Siglo XVI. Colección la Ciencia y la Tecnología en la Historia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México (1994).

La incorporación de Latinoamérica a los circuitos científicos internacionales ocurre hasta las primeras décadas del siglo XX. En general se puede afirmar que, hasta entrado el siglo XX³, nuestra contribución en las publicaciones de "corriente principal" son escasas.

Las Publicaciones Científicas Internacionales y el Idioma

Para aquellos países como los iberoamericanos, que tienen una lengua materna diferente a la *Lengua Universal* utilizada por los científicos para comunicarse entre sí, resulta un tanto injusta la distribución de las revistas de corriente principal indizadas, pues sólo una pequeña fracción de sus publicaciones nacionales están incluidas en estos índices internacionales. Las tendencias actuales de utilizar parámetros bibliométricos provienen, en buena medida de la iniciativa de la empresa privada *Institute for Scientific Information*, de Filadelfia, Estados Unidos, para registrar la información proveniente de unas 3,300 revistas científicas, de las más de 70,000 existentes. Una inspección en torno a los diferentes mecanismos que se utilizan en la actualidad para medir la productividad, el impacto, la calidad de los investigadores y hasta de las mismas instituciones, revela que la evaluación se realiza con base a parámetros proporcionados por la estadística bibliométrica. Existe el consenso de que estas medidas bibliométricas dejan mucho que desear, sin embargo todo mundo está de acuerdo que todavía no hay un sistema mejor, por lo que en el medio científico es considerado como un mal necesario.

Como resultado de esto tenemos que a los científicos se les evalúa con base en un sistema de méritos sustentado en el número de publicaciones, lo cual conduce a una "explosión tipográfica". En efecto, este criterio ha dado lugar a la proliferación de ciertos vicios como las publicaciones múltiples (muchas veces lo mismo), publicaciones fragmentadas (varios artículos que podrían ser uno solo) y la multitud de autores que firman un trabajo sin estar clara su participación. América Latina no es ajena a este fenómeno y no es raro leer en los periódicos locales alguna noticia referente a comportamientos no ortodoxos de investigadores que motivan la intervención de las Comisiones de Honor y Justicia para su ventilación.

Conforme a un análisis de los artículos publicados en 1994⁴, en las revistas pertenecientes al *Science Citation Index* (SCI), se observa que de los diez países

³ A. M. Cetto. Publicaciones Científicas en América Latina, pag. 29 International Council of Scientific Unions. México (1995).

⁴ W. Wayt Gibbs, Lost Science in the Third World. Scientific American, pag. 92 - 99, Agosto 1995.

que registran el porcentaje más alto de publicaciones, ninguno es de habla española. Cabe mencionar que estos diez países producen conjuntamente 76% del total de publicaciones correspondientes a 1994. Estados Unidos es el primero en la lista, participando con 31% de las publicaciones, siendo seguido por Japón con 8%, el Reino Unido con 7.9%, Alemania y Francia con 7% y 5.6%, respectivamente. Estos son seguidos por Canadá (4.3%), Rusia (4.1%), Italia (3.4%), Holanda (2.3%) y Australia (2.1%). Como se puede ver, de estos diez países, cuatro tienen como lengua materna el inglés (considerando la parte anglófona de Canadá). El primer país de habla hispana que aparece en la lista es precisamente España, con el lugar número once y con una participación de 2% de las publicaciones indizadas en SCI. Los siguientes son Argentina (0.35%) y México (0.33%) en los lugares 31 y 32, respectivamente. Posteriormente aparecen Chile, Venezuela, Puerto Rico y Cuba ocupando posiciones comprendidas entre el número 39 y el 55.

América Latina

En latinoamerica existe un permanente debate sobre el uso del idioma español en las revistas científicas que aspiran a ser reconocidas por la comunidad científica internacional.

América Latina en su conjunto produce 1.8% de los artículos publicados en las revistas indizadas en el SCI, conforme a los datos de 1993. Este número incluye a Brasil que produce 0.65%. Aunque esta participación latinoamericana es pequeña, el subcontinente ha incrementado constantemente su porcentaje: en 1978 se publicaron 3,126 artículos y en 1993⁵ la cifra ascendió a casi 13,000 lo que representa un crecimiento del 1% (1978) al 1.8% en 1993. La participación de los países latinoamericanos es muy irregular: cuatro de ellos, Argentina, Brasil, Chile y México, contribuyen con 85% de las publicaciones. El factor de impacto de los artículos publicados en la región es aproximadamente la mitad que el promedio mundial, es decir, son citados 50% menos que el promedio.

En la opinión de algunos investigadores, los datos antes presentados no favorecen a la región y son causa de una fuerte polémica cuestionando la representatividad de los países latinoamericanos en los índices internacionales. Esta polémica no es privativa de Latinoamérica, ha tenido eco en revistas como *Scientific American*⁴, *Science*⁵ o *Nature*⁶. Un ejemplo de ello es el círculo vicioso establecido por las

⁵ J. Cohen. Science in Latin America. Science 267: 808 (1995)

⁶ J. Maddox and H. Gee. Science in Mexico. Nature 368: 6474: 789- 804. (1994)

citas o factor de impacto de una revista. El Instituto para la Información Científica (*Institute for Scientific Information*) requiere, entre otras cosas, que una revista sea referida por las que sí están incluidas en el SCI, para que puede ser considerada su inclusión en este índice. Pero, al mismo tiempo, por estar fuera del índice, no tiene referencias pues los trabajos publicados por estas revistas no tienen la difusión requerida para que los científicos de todo el mundo los conozcan. Esto aumenta el "efecto Mateo" en el liderazgo de las revistas del primer mundo.

Vale la pena mencionar que en América Latina se han hecho esfuerzos para lograr el reconocimiento internacional de las publicaciones periódicas; por arraigar la cultura científica en el seno de una sociedad con escasa o nula tradición en este campo, mediante publicaciones de divulgación y por producir libros de texto para educación superior y de posgrado⁷.

Es importante citar a A. M. Cetto⁸ cuando se refiere a la importancia de tener revistas locales, que publiquen en idioma español en Latinoamérica:

Es válido pensar, sin embargo, que el valor y la utilidad de una revista pueden ir mucho más allá de lo que parece indicar la frecuencia con que es citada en la literatura. ... En términos más amplios lo que cabe analizar al juzgar una revista, es si se ha planteado objetivos válidos o relevantes, y si cumple satisfactoriamente con ellos. Entre estos, además del objetivo de "calidad", que es comunmente aceptado aunque de difícil definición, existen otros elementos o criterios que deberían incluirse con pesos relativos en función del contexto específico de la revista cuando se juzga su valor, impacto o trascendencia.

Entre los elementos que considera están el considerar las revistas como un medio de comunicación científica de una comunidad; como un elemento para promover el desarrollo de la actividad científica, y como indicador de mismo; la revista como medio de definición y difusión del vocabulario científico de un idioma; la función de la revista en la definición de una política de desarrollo científico propia de la comunidad, del país o de la región.

⁷ M. Fortes Besprosvani. Ecología de las publicaciones científicas latinoamericanas, en Publicaciones científicas en América Latina, pag. 40. International Council of Scientific Unions. Mexico (1995)

⁸ A. M. Cetto. ¿Por qué producir revistas científicas en América Latina? Science International 52-53 (1993)

El Tratado de Libre Comercio (TLC) y la Colaboración Científica Internacional

La liberalización regional y global del comercio, la globalización de la información son factores que afectan a los países del TLC. Sin embargo el Tratado de Libre Comercio no dice nada acerca de la investigación científica o de la innovación tecnológica. Los primeros indicadores, sin embargo, muestran que la liberación comercial afecta intensificando las colaboraciones científicas y de innovación tecnológica.

Existen fuertes vínculos de colaboración bilateral entre científicos estadounidenses y canadienses, así como entre mexicanos y estadounidenses. Las colaboraciones trilaterales han sido débiles pero están incrementándose.

Si se toma en cuenta los artículos publicados conjuntamente en revistas internacionales arbitradas, Estados Unidos tiene cerca de 44% de la cooperación científica mexicana y aproximadamente 42% de la del Canadá. La cooperación científica de México con Canadá representa alrededor de 7% de su interacción internacional, mientras que la cooperación de Estados Unidos con Canadá representa alrededor de 10% de su actividad de colaboración internacional.

Considerando una base de producción de artículos por millón de habitantes, Estados Unidos produce 992 artículos, mientras que Canadá publica 890 y México 17 (datos de 1990). La producción trilateral es muy rara: entre 1980 y 1991 sólo 56 artículos fueron publicados.

El Estado y las Revistas Científicas Nacionales

En algunos países Latinoamericanos, como Brasil y México se están produciendo movimientos para optimizar los recursos e impulsar a las mejores publicaciones científicas con objeto de que aumenten su impacto en los circuitos internacionales. En ambos países se han efectuado recientemente evaluaciones de las publicaciones y se han identificado a las que tienen calidad y que deben apoyarse para que se conviertan en instrumentos capaces de difundir internacionalmente los trabajos científicos de la región.

El Índice de Revistas Científicas Mexicanas de Excelencia, fue establecido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) desde 1993, después de convocar públicamente a todas las revistas científicas para que se sometieran a un proceso evaluativo. En la actualidad se tienen 68 revistas científicas incluidas en el Índice.

El número de publicaciones en Ciencia y Tecnología vigentes, registradas por el Centro Mexicano del International Standard Serial Number (ISSN), en 1993 ascendía a 1,134 revistas mientras que 244 permanecían suspendidas. Del

número total de revistas existentes, las incluidas en el índice representan una pequeña fracción, sólo 6%. Las causas por las que se procedió a crear este índice son, por una parte económicas, para tratar de optimizar recursos y, por otro para apoyar fuerte y decididamente a aquellas revistas que tienen posibilidades de tener un impacto mayor en la región.

Entre las 68 revistas pertenecientes al Índice de Revistas Científicas Mexicanas, dos están incluidas en el *Science Citation Index* (La Revista Mexicana de Astronomía y la Revista Mexicana de Física) y una más será incluida a partir de 1997 (Archives of Medical Research). Las restantes están registradas también en índices internacionales importantes como *Social Sciences Citation Index*, *Arts and Humanities*, *Current Contents*, etc.

El Índice de Revistas Científicas Mexicanas sólo incluye a las revistas que presentan un perfil de investigación científica. El CONACYT reconoce el importante papel que desempeñan otras muchas revistas que, aunque no fueron incluidas en el Índice, cumplen cabalmente con su objetivo de ser vehículos de información gremial, así como de los eventos y noticias que competen a sus agremiados.

Los criterios de evaluación utilizados en la revisión de las revistas que solicitaron su inclusión en el Índice son, en términos generales, la calidad del contenido, el perfil de la revista, su impacto, su periodicidad, regularidad y distribución.

Características de las Revistas Científicas Mexicanas Incluidas en el Índice

La distribución geográfica de las revistas revela nuevamente el grado de concentración que existe en el país: 78% se ubican en la capital y sólo 22% en el interior. En cuanto al área del conocimiento, 40 de las 68 pertenecen a las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades. Son menormente representadas las de Ciencias Naturales, las de Ingeniería y Ciencias de la Salud. En relación al patrocinio, la Universidad Nacional Autónoma de México tiene 18 de las revistas, siendo el principal patrocinador y es seguido por las Sociedades Científicas con 13 revistas.

Las Revistas Científicas Mexicanas son relativamente jóvenes cuando se comparan con las europeas, sin embargo seis tienen más de 50 años de antigüedad, y 25 tienen menos de 10 años. Por áreas del conocimiento, las de Ciencias de la Salud son las más antiguas, con 36 años en promedio, seguidas por las de Ciencias Naturales (Física y Biología). Las más jóvenes son las de Ingeniería.

La periodicidad con que se publican estas revistas es baja, aunque esto está cambiando rápidamente, debido a las recomendaciones del Comité evaluador. En la actualidad, sin embargo, sólo un puñado son bimestrales (las más frecuentes).

En cuanto a la profesionalización de las revistas, la gran mayoría presenta un perfil muy similares: Un buen número se publica debido al entusiasmo de sus editores, quienes se ven obligados a desempeñar una multitud de funciones para lograr que cada número vea la luz. Un reto que la gran mayoría de estas publicaciones debe vencer es la profesionalización de la revista, ya que de no alcanzarlo difícilmente podrán trascender.

Libros Científicos, Técnicos, de Texto y Revistas de Divulgación

El CONACYT convocó a la Comunidad Científica Nacional a presentar solicitudes para escribir libros de texto para los niveles de licenciatura y posgrado. La gran mayoría de los que fueron apoyados han entregado sus manuscritos y éstos, así como el mismo Programa se encuentra en proceso de evaluación.

Merece especial mención la serie de libros científicos de divulgación *La Ciencia desde México*, que lleva a la fecha más de 130 títulos. Estos son publicados por la editorial paraestatal El Fondo de Cultura Económica.

En el campo de las revistas de divulgación científica existen varias en el país, siendo *Ciencia y Desarrollo*, editada por el CONACYT, una de las más importantes.

El Futuro de la Ciencia y las Revistas en Latinoamérica

El acelerado desarrollo de las comunicaciones en el mundo presentará un elemento que puede coadyuvar a que la ciencia pueda afianzar sus raíces en latinoamérica. Uno de los problemas actuales es la falta de medios de comunicación entre los científicos de la región, así como las grandes distancias y los servicios de correo que dejan mucho que desear. En un futuro la disponibilidad de acceso por *internet* así como de correo electrónico permitirán incrementar el intercambio entre los científicos de la zona. Es sabido que muchas revistas están en proceso de convertirse en electrónicas, es decir, que se puedan acceder por las redes internacionales, lo cual será beneficioso para los investigadores que no tienen bibliotecas bien documentadas.

En este contexto merece una mención especial las redes de investigadores que se están estableciendo en iberoamérica, como el Programa de *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo* (CYTED). Este es un esfuerzo impulsado por España desde 1984, que incluye además de ella a Portugal y todos los países latinoamericanos de habla española o portuguesa, en total 21 países. Es un

instrumento para facilitar el desarrollo tecnológico y la innovación mediante la cooperación entre Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo y las empresas innovadoras de Iberoamérica. Su objetivo es fomentar la cooperación en el campo de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico para la obtención de resultados transferibles a los sistemas productivos a las políticas sociales de los países iberoamericanos. En la actualidad agrupa alrededor de 5,700 científicos y tecnólogos iberoamericanos.

L'ALLEMAND DANS LES SCIENCES
Ulrich Ammon
Gerhard-Mercator-Universität, Allemagne

Der deutsch Originaltext folgt nach der französischen Übersetzung

L'allemand, l'une des trois plus importantes langues scientifiques au début du siècle

Plusieurs faits montrent sans conteste que l'allemand, au début du siècle, occupait à peu près le même rang que l'anglais et le français. Un indice important, c'est le ratio des publications en allemand dans l'ensemble des publications scientifiques. On peut citer à ce propos l'étude de Tsunoda sûrement très connue ici (1983). Tsunoda a étudié la part qui revient à chaque langue scientifique parmi les plus importantes dans la masse totale des publications dans trois sciences exactes (biologie, chimie, physique) de même qu'en médecine et en mathématiques durant la période s'étendant de 1880 à 1980. Il s'appuie pour cela sur les bibliographies et les banques documentaires les plus importantes des États-Unis, de France, de Russie et d'Angleterre. Si l'on calcule la moyenne des données recueillies par Tsunoda, tirées d'abord des différentes banques documentaires nationales pour chaque science et ensuite pour les différentes sciences, l'on obtient la figure suivante :

FIGURE 1a :
POURCENTAGE DES PUBLICATIONS (SELON LA LANGUE) DANS CINQ SCIENCES
AU COURS D'UN SIÈCLE (D'APRÈS TSUNODA 1983)
Moyenne obtenue à partir des banques documentaires américaines, allemandes,
françaises et russes

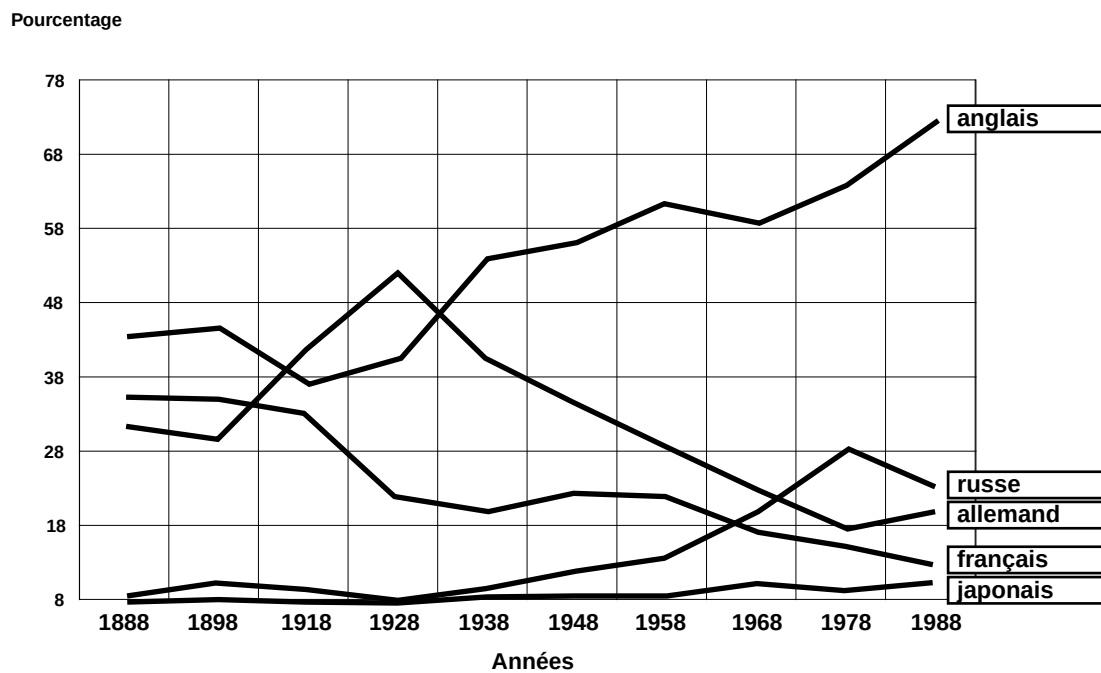
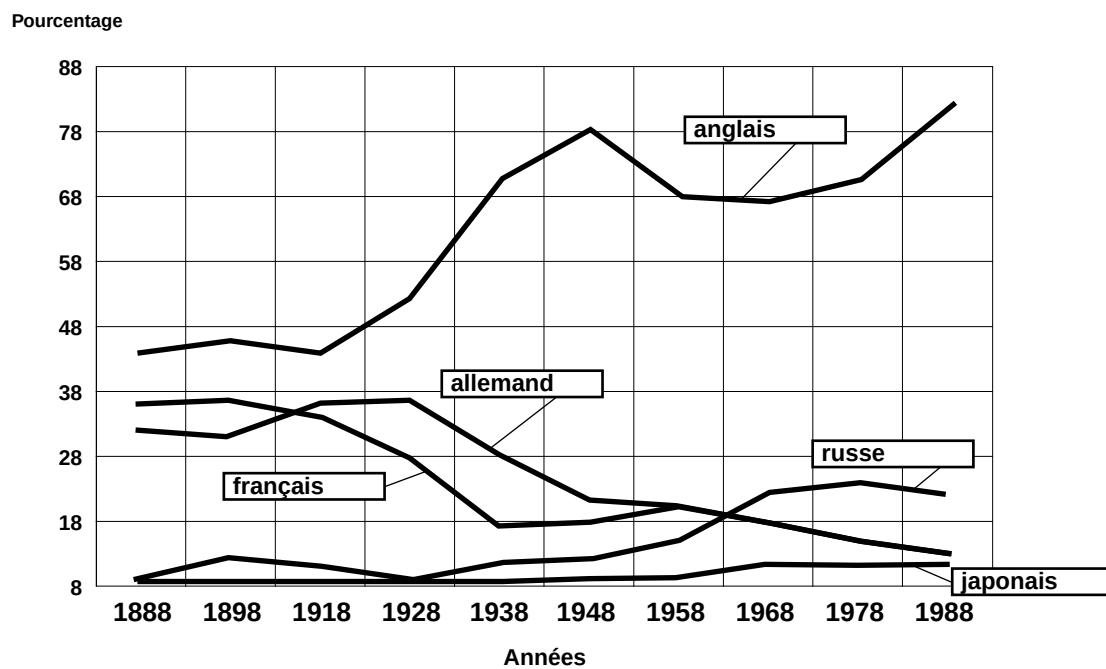


FIGURE 1b :
POURCENTAGE DES PUBLICATIONS (SELON LA LANGUE) DANS CINQ SCIENCES
AU COURS D'UN SIÈCLE (D'APRÈS TSUNODA 1983)
Moyenne obtenue à partir des banques documentaires américaines seulement



Les banques documentaires américaines sont les meilleures, surtout celles qui portent sur des documents récents; mais pour des documents anciens, ce n'est pas le cas. Le tableau le plus objectif que nous puissions obtenir pour le début du siècle proviendra de la moyenne des données tirées des banques documentaires de tous les pays. Notre figure 1b montre cette moyenne. Comme on le voit, l'allemand surpasse au début du siècle toutes les autres langues scientifiques, y compris l'anglais.

Le haut niveau des sciences dans les pays de langue allemande au début du siècle

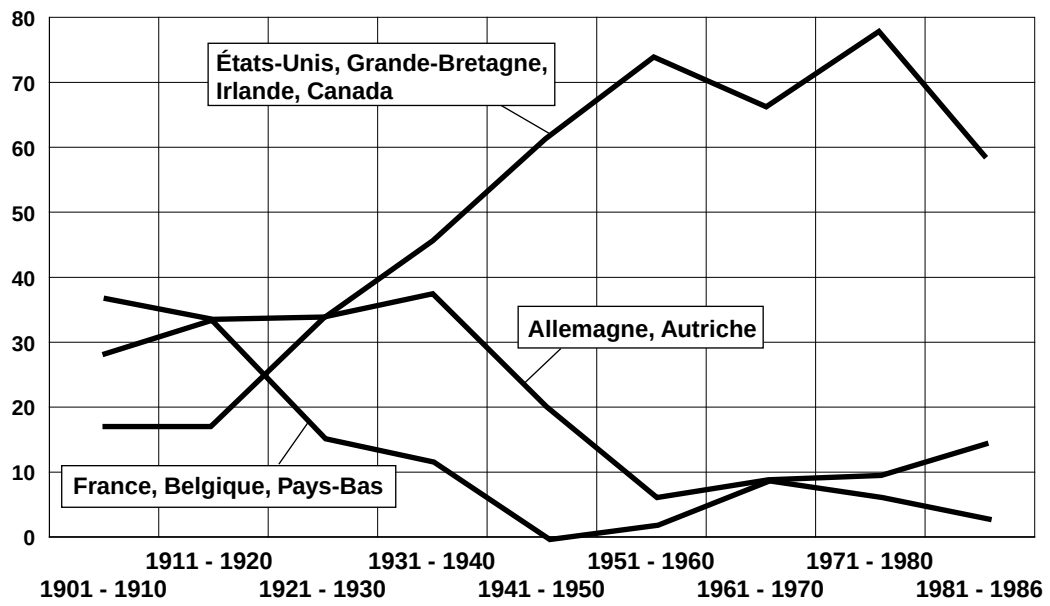
Des indices de tous ordres nous montrent que les pays de langue allemande au début de notre siècle étaient en tête dans différentes disciplines scientifiques. C'est pourquoi un scientifique devait lire les publications provenant de ces pays et publier en allemand, pour pouvoir prendre part aux discussions avec les sommités de sa discipline. Le Japonais Shigeru Nakayama (1981:48), par exemple, dans une étude statistique portant sur l'histoire de la médecine, en arrive à la conclusion que, durant la période s'étendant de 1830 jusque vers 1910, c'est l'Allemagne qui a le plus fait de découvertes dans ce domaine (et à certaines époques, beaucoup plus que les autres). Une multitude d'autres indices vont dans le même sens, par exemple, le nombre de prix Nobel en sciences pures.

Pour illustrer mon propos, voici le nombre des prix Nobel obtenus par des scientifiques allemands comparé à celui des prix obtenus par des scientifiques anglophones et francophones au cours de notre siècle. Les statistiques ne sont pas tout à fait fiables, parce qu'elles ont été établies à d'autres fins : c'est pourquoi le Canada a été inclus parmi les pays de langue anglaise et les Pays-Bas, ainsi que toute la Belgique, ont été associés à la France. Néanmoins, on voit très bien l'augmentation du pourcentage pour les pays de langue allemande.

FIGURE 2a :
ORIGINE ETHNIQUE DES PRIX NOBEL EN SCIENCES PURES EN POURCENTAGE
(D'APRÈS SKUDLIK 1990, 319, TABLEAU 34)

	Allemagne Autriche	États-Unis Grande-Bretagne Irlande Canada	États-Unis	France Belgique Pays-Bas	Autres	Nombre total des récipiendaires
1901 - 1910	36,1	16,7	(2,8)	27,8	19,5	36
1911 - 1920	33,3	16,7	(4,2)	33,3	16,7	24
1921 - 1930	33,3	33,4	(6,1)	15,2	18,2	33
1931 - 1940	37,1	45,7	(25,7)	11,4	5,8	35
1941 - 1950	19,4	61,1	(41,7)	0,0	19,5	36
1951 - 1960	5,8	73,1	(51,9)	1,9	19,2	52
1961 - 1970	8,5	66,1	(45,8)	8,5	17,0	59
1971 - 1980	9,0	77,6	(58,2)	6,0	7,5	67
1981 - 1986	13,9	58,3	(47,2)	2,8	25,0	36

FIGURE 2b :
ORIGINE ETHNIQUE DES PRIX NOBEL EN SCIENCES PURES EN POURCENTAGE
(D'APRÈS SKUDLIK 1990, 319, TABLEAU 34)



Comme on le voit, le nombre des prix Nobel parmi les scientifiques de langue allemande est particulièrement élevé, plus élevé même que le nombre des prix parmi les scientifiques de n'importe quel groupe de pays réunis selon la langue.

Pourquoi les pays de langue allemande ont-ils connu un si grand succès à cette époque dans les sciences pures? On ne peut répondre à cette question que d'une façon globale. Cela est certainement à mettre au compte de l'essor fulgurant de l'économie du Reich allemand créé quelques années auparavant, en 1871, dont le produit national brut aux alentours de 1910 dépasse celui de la Grande-Bretagne et qui est bien supérieur à celui de la France. Cela dépend aussi de la structure de l'université allemande, fondée au début du XIX^e siècle par Guillaume de Humboldt. Le principe suivi est celui d'une relation étroite entre la recherche et l'enseignement, ce qui a été extrêmement stimulant pour la recherche universitaire. Dans la mesure où les professeurs d'université étaient eux-mêmes des chercheurs, ils pouvaient prétendre à être également de bons professeurs. Ce principe, en fait, donne la préséance à la recherche sur l'enseignement, même si celui-ci ne doit pas être négligé.

Raisons du recul de l'allemand comme langue scientifique

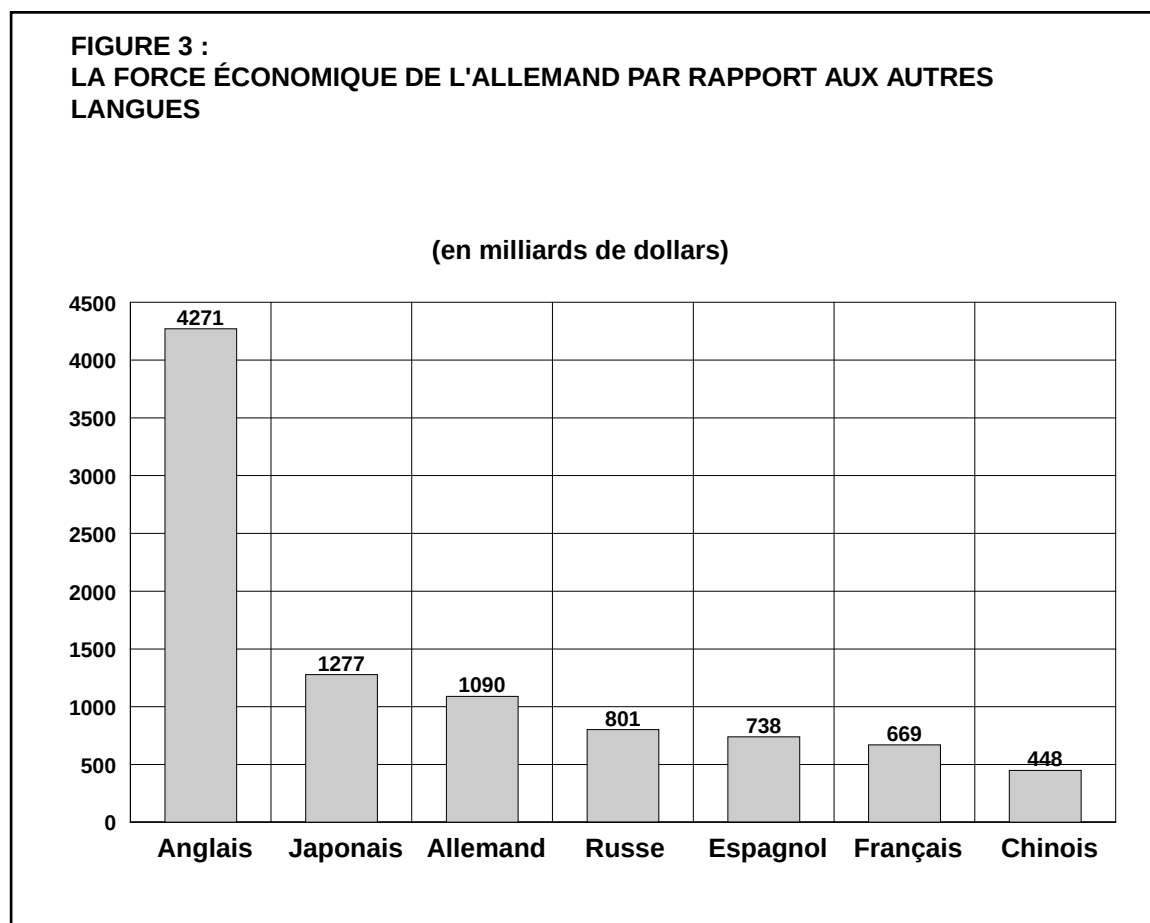
Je ne peux, au stade actuel de la recherche, fournir une appréciation juste des causes de ce recul et de leur interaction. Cependant, quelques grandes lignes se laissent relativement bien dégager. La cause la plus immédiate du recul de l'allemand, ce sont les catastrophes qui ont marqué l'histoire des pays de langue allemande au cours de ce siècle. La Première Guerre mondiale et la défaite de l'Allemagne a eu des effets négatifs aussi bien directement sur la place de la langue allemande dans les sciences que sur le niveau des sciences. La guerre psychologique menée principalement par les pays anglo-saxons a fait que la langue des Huns, comme on appelait les Allemands, a été interdite dans les manifestations publiques et ce, particulièrement aux États-Unis et en Australie. On s'est trouvé à décourager par là également l'utilisation de l'allemand dans les sciences. Un certain temps après la fin de la guerre, l'allemand a même été interdit comme langue d'usage dans les conférences internationales.

Ce qui a sûrement eu un effet encore plus négatif à la longue, c'est le fait que la guerre a ruiné économiquement les pays de langue allemande, comme, du reste, les pays européens de langue française. Ils ont alors manqué de ressources pour maintenir la recherche au niveau d'avant-guerre. À l'opposé, les États-Unis, le plus important pays anglophone, sortent de la guerre économiquement plus puissants et possèdent en conséquence des moyens financiers pour continuer à développer les sciences chez eux.

À l'époque du national-socialisme, les Allemands ont détruit eux-mêmes une grande partie de leur potentiel scientifique. De nombreux scientifiques, dont

plusieurs, mais pas tous, étaient Juifs, ont été chassés du pays ou tués. Après la guerre, l'Allemagne et l'Autriche, complètement détruites, ont perdu encore une grande partie des scientifiques qui étaient restés au pays à cause du drainage des cerveaux. Ce drainage s'est fait surtout au profit des États-Unis. C'est pourquoi les États-Unis sont devenus sans conteste non seulement la plus grande puissance économique, mais aussi la plus grande puissance scientifique.

Surtout à cause du poids des États-Unis, la communauté linguistique anglophone (l'ensemble des gens ayant l'anglais comme langue maternelle) est plus forte économiquement que toutes les autres communautés linguistiques. J'ai fait le calcul pour la fin des années 80 et la figure 3 permet de les comparer :



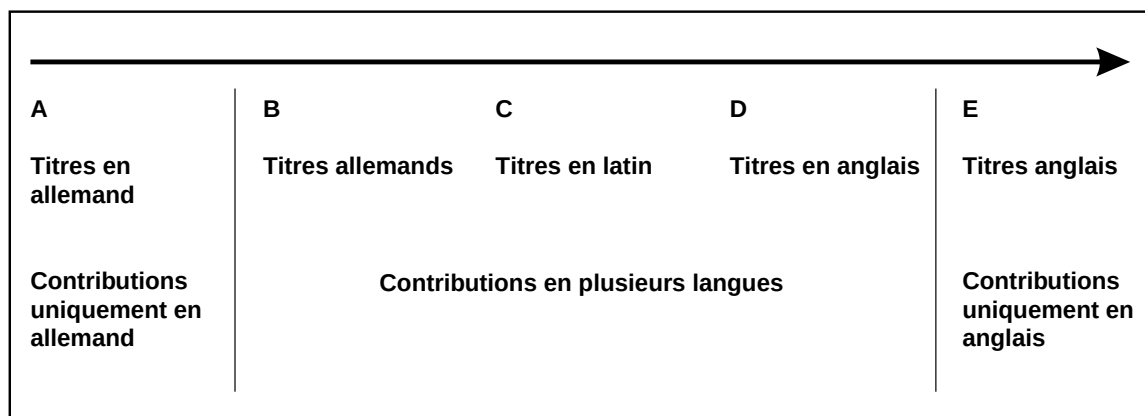
Pour ces dernières années, les chiffres sont assurément bien différents; cependant, il est vraisemblable que les proportions sont restées les mêmes. Selon la puissance économique du pays, les moyens consacrés à la recherche seront différents. D'après un estimé fiable du gouvernement allemand, les États-Unis, en

1990, ont accordé 365,2 milliards de DM, le Japon, 144,2 milliards de DM et la République fédérale (avant la réunification), 65,8 milliards de DM à la recherche. Je ne connais pas le montant pour la France, mais il est sûrement inférieur aux autres.

Si l'allemand voulait jouer à nouveau un rôle prépondérant, il faudrait auparavant que les scientifiques allemands jouent un rôle prépondérant. Il faudrait également qu'ils publient dans leur langue. Leurs publications devraient susciter tant d'intérêt que les non-germanophones verraient un avantage à les lire. Mais comme les scientifiques de langue allemande disposent de bien moins de moyens que leurs collègues anglophones, il y a peu de chances que l'on puisse s'attendre à un tel développement.

Si l'on compare notre époque aux époques antérieures, on s'aperçoit que le nombre relatif des scientifiques qui lisent l'allemand a diminué. Ceci est une des raisons pour lesquelles on lit aujourd'hui moins de publications en langue allemande qu'avant. En conséquence, beaucoup d'auteurs germanophones cherchent à publier leurs travaux en anglais plutôt qu'en allemand. Les maisons d'édition scientifique en Allemagne d'ailleurs les encouragent souvent dans cette voie; elles pressent même les auteurs à publier en anglais. Le marché pour les produits en anglais est plus vaste, de telle sorte que les maisons d'édition peuvent en vendre plus. Ces produits peuvent même être vendus moins cher et malgré tout rapporter davantage. Devant cette situation, plusieurs revues scientifiques de renom ont choisi carrément l'anglais comme langue de publication. La transition ne s'est pas faite brutalement, mais en passant par l'étape intermédiaire du plurilinguisme. La séquence observée est reproduite dans la figure 4; il est rare, il est vrai, qu'une revue passe par toutes ces étapes.

FIGURE 4 :
ÉTAPES DANS LE PASSAGE DE L'ALLEMAND À L'ANGLAIS DANS LES REVUES



C'est ainsi que *Archiv für Verdauungskrankheiten* est devenu *Gastroenterologia*, puis *Digestion*; la revue autrichienne *Österreichische Botanische Zeitschrift* est devenue *Plants Systematics and Evolution* ou le *Zeitschrift für Tierpsychologie*, *Ethology*. La gravité de la situation apparaît clairement, quand on voit que la plupart de ces revues, publiées en territoire germanophone, n'acceptent plus que des contributions en anglais; d'autres acceptent encore des contributions dans d'autres langues, notamment en français et en allemand, mais, dans les faits, les contributions en anglais sont les plus nombreuses et de beaucoup.

Vestiges de l'allemand comme langue scientifique

De nombreuses données (cf. Ammon 1991: 217-237) prouvent hors de tout doute que les scientifiques allemands dans plusieurs disciplines et dans toutes sortes de textes, ont moins tendance que d'autres à faire appel à l'anglais. Dans des conditions par ailleurs comparables, on observe surtout les différences suivantes :

**FIGURE 5 :
PRÉFÉRENCE LINGUISTIQUE DES SCIENTIFIQUES DE LANGUE ALLEMANDE**

Tendance forte à employer l'anglais	Tendance plus faible à employer l'anglais
les sciences naturelles les sciences pures et théoriques les textes uniquement de recherche des résultats de recherches bien contrôlés	les sciences humaines, les lettres les sciences appliquées les textes destinés à l'enseignement des publications faisant état de résultats provisoires

Les raisons les plus importantes pour rendre compte de ces différences sont celles-ci :

- Les objets d'étude et les thèmes dans les sciences humaines sont davantage d'intérêt national que dans les sciences naturelles, de telle sorte que les discussions se font plutôt dans la langue maternelle.
- Les sciences humaines, du fait qu'elle sont moins formalisées, sont plus près du quotidien pour ce qui est de la méthode de connaissance et par là de la langue maternelle que les sciences pures plus formalisées.
- Dans les sciences appliquées, la communication avec le profane issu de sa propre communauté linguistique joue un plus grand rôle que dans les sciences pures ou théoriques.
- Ce dernier point vaut aussi *mutatis mutandis* pour l'enseignement.

- Avec des résultats provisoires de la recherche, on n'ose pas s'adresser au public international, ce qui serait le cas si l'on choisissait l'anglais.

Ces différences donnent à penser qu'il est peu probable que les scientifiques germanophones se mettront à l'anglais dans un avenir rapproché. Dans l'application des sciences et dans l'enseignement, il y a pour l'instant encore des barrières infranchissables.

Résistances et mouvements d'opposition

Depuis le milieu des années 80, on sent que les scientifiques allemands opposent une résistance à la domination de l'anglais comme langue scientifique, même si ces résistances ne sont pas aussi vives que celles que l'on rencontre chez les francophones. On déplore très haut le déclin de l'allemand comme langue scientifique, par exemple, dans le *Bericht der Bundesregierung über die deutsche Sprache in der Welt* [Rapport du gouvernement fédéral sur la langue allemande dans le monde] (1985) ou dans l'étude *Deutsch als Wissenschaftssprache* [L'allemand comme langue scientifique] (Kalverkämper/Weinrich 1986). Dans une enquête menée par moi-même auprès de savants rattachés à l'université ou à l'industrie, un pourcentage non négligeable parmi eux a manifesté l'intention d'éviter de communiquer en anglais. Un tiers (33,3 %) refuse, sinon à l'occasion, de publier en anglais, un quart (24,6 %) renonce aux contacts avec des collègues et à peine un cinquième (18,8 %) refuse de participer à des congrès, s'ils sont obligés de le faire en anglais (Ammon 1990).

Contrairement à ce qui s'est fait dans le passé, on fait de plus en plus d'efforts pour réintroduire l'allemand comme langue scientifique. Un exemple parmi plusieurs : l'AILA (Association Internationale de Linguistique Appliquée), où l'allemand, depuis cette année, est admis comme langue de communication. La *Deutsche Forschungsgemeinschaft*, la plus grande organisation pour le développement de la recherche en l'Allemagne, insiste pour accorder la préférence aux revues scientifiques de langue allemande. Les savants allemands prennent de plus en plus conscience du fait que l'allemand a pris un retard certain et n'a pas été modernisée à cause de la domination de l'anglais comme langue scientifique, et de nombreux scientifiques, en plus grand nombre qu'autrefois, ne se contentent plus d'emprunter tout simplement les termes à l'anglais, mais s'efforcent de les germaniser ou de créer des équivalents allemands pour chacun d'eux (cf. Ammon 1991: 277-281).

On ne saurait espérer que l'allemand reprenne la place qui a été la sienne dans le passé. Mais des développements récents semblent indiquer, que, malgré tout, l'anglais n'accèdera pas à une position de monopole, du moins dans un avenir rapproché. Quelques langues continueront à avoir de l'importance, de sorte que les scientifiques ont intérêt à les apprendre, ne serait-ce que pour pouvoir prendre

connaissance des publications qui se font dans cette langue. L'allemand sera l'une de ces langues. Peu à peu les scientifiques allemands gagneront en assurance et cela contribuera à assurer à l'allemand une place parmi les langues scientifiques - une conséquence de la réunification et de la distance toujours plus grande qui nous sépare de l'époque la plus honteuse de l'histoire allemande, celle du national-socialisme.

Ouvrages cités :

Ammon, Ulrich (1990). German or English? The Problems of Language Choice Experienced by German-speaking Scientists. In Neld, P. H. (ed.) *Language Conflict and Minorities/ Sprachkonflikte und Minderheiten*. Bonn : Dümmler, 33-51.

Ammon, Ulrich (1991). *Die internationale Stellung der deutschen Sprache*. Berlin, New York : De Gruyter.

Bericht der Bundesregierung über die deutsche Sprache in der Welt (1985). (Bundestagsdrucksache 10/3784). Bonn.

Grimes, Barbara F. (ed.) (1984). *Languages of the World : Ethnologue*, 10^e édition. Dallas/TX : Wycliffe Bible Translation.

Haefs, Hanswilhelm (ed.) (1987/1989). *Der Fischer Weltalmanach 88/90*. Frankfurt a. M. : Fischer Taschenbuch Verlag.

Kalverkämper, Hartwig / Weinrich, Harald (eds.) (1986). *Deutsch als Wissenschaftssprache*. 25. *Konstanzer Literaturgespräch* (Forum für Fremdsprachenforschung, 3). Tübingen : Narr.

Nakayama, Shigeru (1981). *Teikoku daigaku no Tanjou* [La naissance de l'université impériale]. 3^e édition, Tokyo, Chaokoronsha.

Skudlik, Sabine (1990). *Sprachen in den Wissenschaften. Deutsch und English in der internationalen Kommunikation* (Forum für Fachsprachen, 10). Tübingen : Narr.

Tsunoda, Minoru (1983). Les langues internationales dans les publications scientifiques et techniques. *Sophia linguistica* : 144-155.

DIE DEUTSCHE SPRACHE IN DEN WISSENSCHAFTEN
Ulrich Ammon
Gerhard-Mercator-Universität, Deutschland

Eine von drei annähernd gleichrangigen Wissenschaftssprachen zu Beginn unseres Jahrhunderts

Verschiedene Daten belegen unzweifelhaft, daß Deutsch zu Beginn dieses Jahrhunderts eine Wissenschaftssprache ungefähr gleichen Ranges war wie das Englische und das Französische. Ein wichtiger Indikator dafür ist z. B. der Anteil an der Gesamtheit wissenschaftlicher Publikationen. Hierüber gibt die hier sicher gut bekannte Untersuchung von Tsunoda (1983) Aufschluß. Tsunoda hat den Anteil der wichtigsten Wissenschaftssprachen an der Gesamtmenge der Publikationen in drei Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik) sowie in Medizin und Mathematik über die Zeitspanne von 1880 bis 1980 verfolgt. Dabei stützt er sich auf die wichtigsten Referatenorgane und Bibliographien aus USA, Frankreich, Rußland und Deutschland. Wenn man über Tsunodas Befunden die Mittelwerte errechnet, zunächst aus den verschiedenen nationalen Referatenorganen für die einzelnen Wissenschaften und daraufhin noch einmal für die verschiedenen Wissenschaften, dann erhält man den in Abbildung 1a dargestellten Befund.

ABBILDUNG 1a :
ANTEIL DER SPRACHEN AN DEN PUBLIKATIONEN IN FÜNF WISSENSCHAFTEN
IM VERLAUF VON 100 JAHREN (AUFGRUND VON TSUNODA 1983)

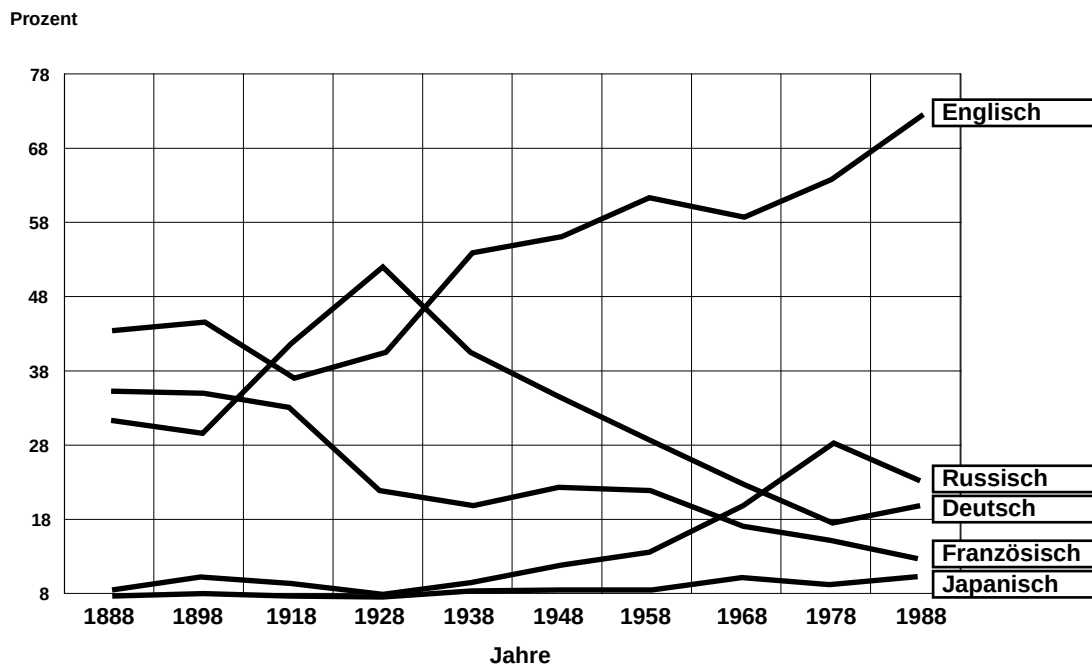
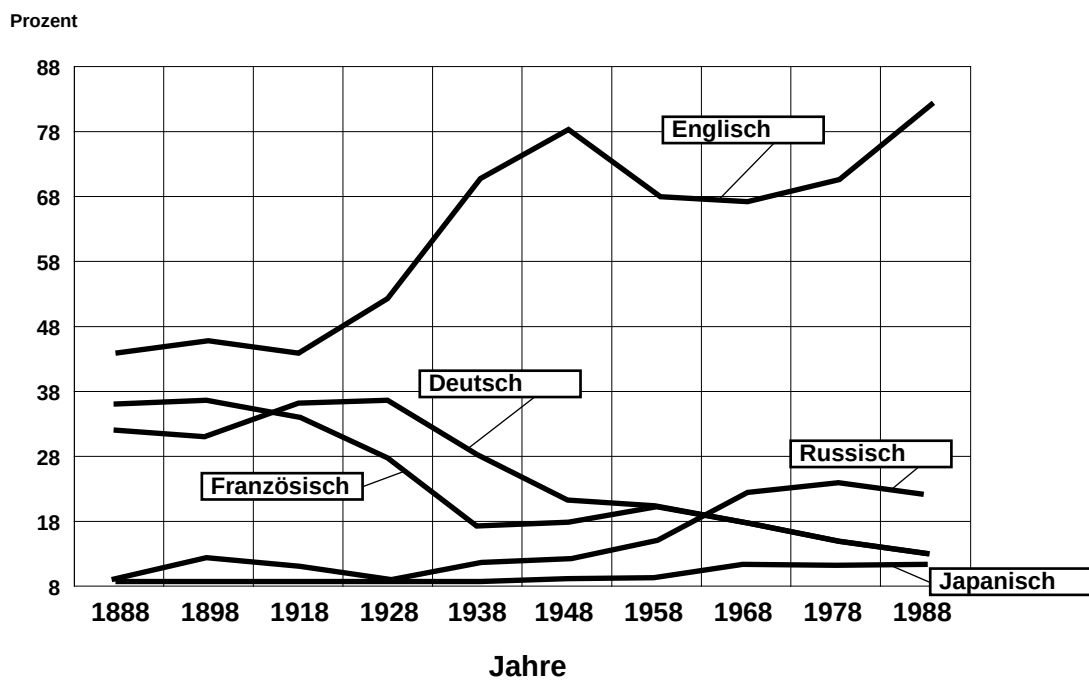


ABBILDUNG 1b :
ANTEIL DER SPRACHEN AN DEN PUBLIKATIONEN IN FÜNF WISSENSCHAFTEN
IM VERLAUF VON 100 JAHREN (AUFGRUND VON TSUNODA 1983)



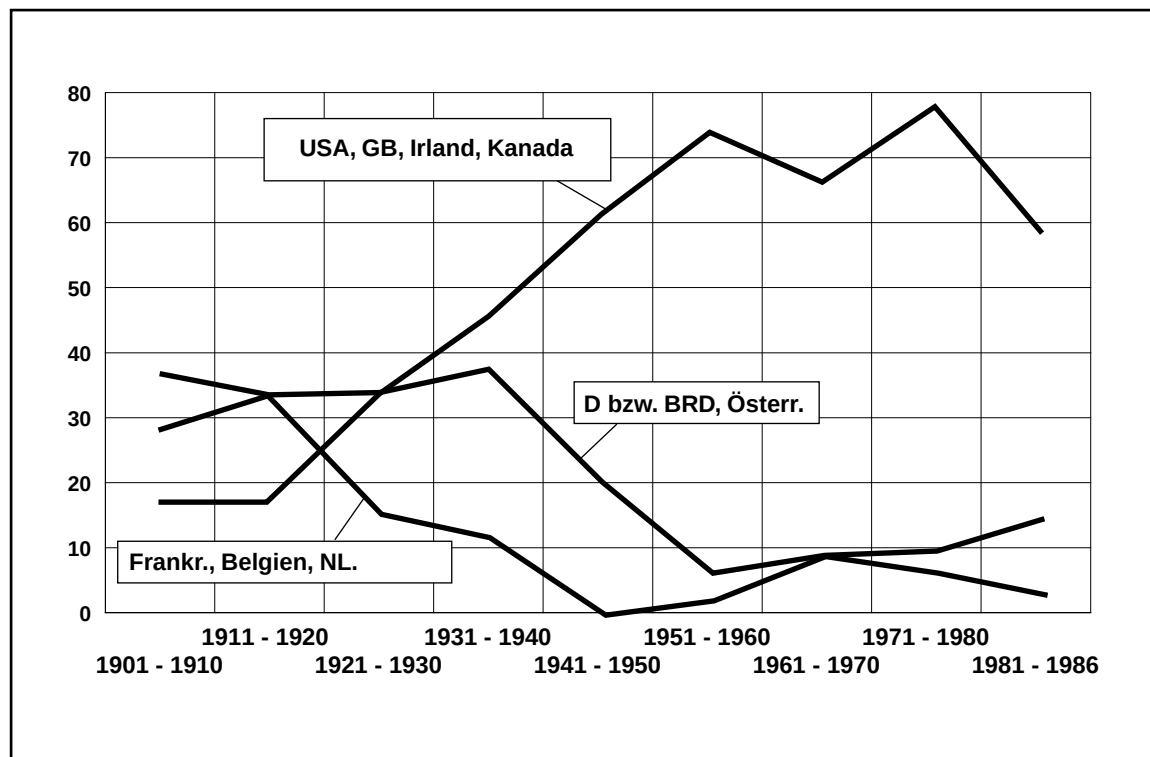
Zwar sind die amerikanischen Referatenorgane vor allem in neuester Zeit die repräsentativsten; für frühere Zeiten gilt das jedoch nicht ohne weiteres. Das sachgetreueste Bild zu Beginn unseres Jahrhunderts erhalten wir vermutlich aus den Mittelwerten über den Referatenorganen aller Länder. Dieser Mittelwert ist oben in unserer Abbildung 1b dargestellt, der Befund nach den amerikanischen Referatenorganen allein unten auf unserer Abbildung. Wie man sieht, übertrifft das Deutsche zu Beginn unseres Jahrhunderts alle anderen Wissenschaftssprachen, auch das Englische.

Das hohe Niveau der Wissenschaften in den deutschsprachigen Ländern zu Beginn unseres Jahrhunderts

Es gibt zahlreiche Hinweise verschiedenster Art darauf, daß die deutschsprachigen Länder um die Jahrhundertwende und zu Anfang unseres Jahrhunderts in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen führend waren. Daher muß man die von dort kommenden Veröffentlichungen lesen und hat auch gerne in der deutschen Sprache veröffentlicht, um sich auf diese Weise mit den führenden Vertretern der Disziplin auseinanderzusetzen. So kommt beispielsweise der Japaner Shigeru Nakayama (1981: 48) aufgrund einer statistischen Auswertung der Geschichte der Medizin zu dem Ergebnis, daß in der Zeit von 1830 bis etwa 1910 Deutschland am meisten, zeitweise sogar mit Abstand am meisten zu den Entdeckungen der Medizin beigetragen hat. Auch der Anteil an den naturwissenschaftlichen Nobelpreisen stützt unsere generelle Behauptung. Eine Vielzahl anderer Indikatoren weisen in dieselbe Richtung. Zur Illustration gebe ich den Anteil der Nobelpreise wieder, den die deutschsprachigen Wissenschaftler im Vergleich zu den englischsprachigen und den französischsprachigen im Verlauf des Jahrhunderts errungen haben. Die Statistik stimmt nicht ganz, weil sie zunächst für andere Zwecke gemacht wurde: so ist Kanada insgesamt den englischsprachigen Ländern zugeordnet, und die Niederlande und ganz Belgien sind mit Frankreich zusammengefaßt. Jedoch wird die Entwicklung des Anteils der deutschsprachigen Länder trotzdem deutlich genug.

ABBILDUNGEN 2a und 2b :
 NATIONALE HERKUNFT DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN NOBELPREISTÄGER IN
 PROZENTEN (NACH SKUDLIK 1990 : 319, TAB. 34)

	Deutschland bzw. BRD, Österreich	USA, Großbritannien, Irland, Kanada	(USA)	Frankreich, Belgien, Niederlande	Sonstige Länder	Gesamtzahl der Preisträger
1901 - 1910	36,1	16,7	(2,8)	27,8	19,5	36
1911 - 1920	33,3	16,7	(4,2)	33,3	16,7	24
1921 - 1930	33,3	33,4	(6,1)	15,2	18,2	33
1931 - 1940	37,1	45,7	(25,7)	11,4	5,8	35
1941 - 1950	19,4	61,1	(41,7)	0,0	19,5	36
1951 - 1960	5,8	73,1	(51,9)	1,9	19,2	52
1961 - 1970	8,5	66,1	(45,8)	8,5	17,0	59
1971 - 1980	9,0	77,6	(58,2)	6,0	7,5	67
1981 - 1986	13,9	58,3	(47,2)	2,8	25,0	36



Wie man sieht, ist der Anteil der deutschsprachigen Länder an den naturwissenschaftlichen Nobelpreisen zu Beginn des Jahrhunderts ausgesprochen hoch, zeitweilig höher als der Anteil irgendwelcher anderen nach Sprachen gebildeten Ländergruppen.

Warum die deutschsprachigen Länder um diese Zeit in den Naturwissenschaften so erfolgreich waren, kann hier nur in groben Ansätzen beantwortet werden. Es hing sicher zusammen mit der sich schnell entwickelnden beträchtlichen Wirtschaftskraft des erst neu, nämlich 1871, entstandenen "Deutschen Reichs", dessen Bruttosozialprodukt um 1910 dasjenige Großbritanniens überstieg und deutlich über dem von Frankreich lag. Sicher hängt es aber auch zusammen mit der spezifischen Form der deutschen Universität, die von Wilhelm von Humboldt zu Beginn des 19. Jahrhunderts begründet wurde. Darin wird vor allem die besonders enge Verbindung zwischen Forschung und Lehre zum Prinzip gemacht, die für die Universitätsforschung außerordentlich stimulierend war. Nur insoweit die Universitätslehrer selber Forscher waren, konnten sie für sich beanspruchen, auch gute akademische Lehrer zu sein. Dieses Prinzip gibt im Grunde der Forschung Priorität über die Lehre, wenngleich diese dabei nicht vernachlässigt werden soll.

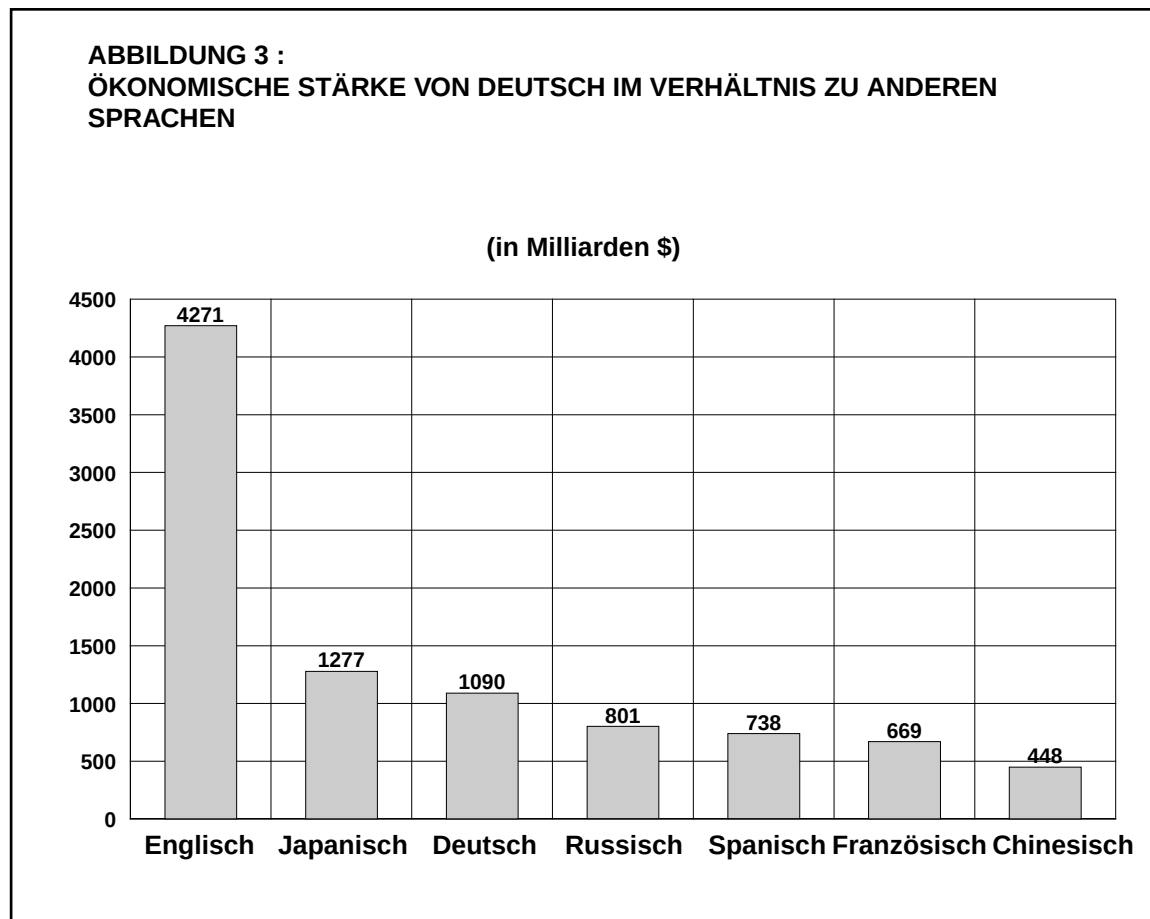
Gründe für den Rückgang von Deutsch als Wissenschaftssprache

Eine genaue Gewichtung der Ursachen und Darstellung des Zusammenspiels dieser Gründe ist beim derzeitigen Forschungsstand noch nicht möglich. Einige Grundlinien lassen sich jedoch relativ leicht identifizieren. Sie hängen recht unmittelbar mit der katastrophalen Geschichte der deutschsprachigen Länder im Verlauf dieses Jahrhunderts zusammen. Der I. Weltkrieg und sein Ausgang hatten negative Auswirkungen sowohl direkt auf die Stellung der deutschen Sprache als auch auf das Niveau der Wissenschaften in den deutschsprachigen Ländern. Die psychologische Kriegführung vor allem der angelsächsischen Länder beinhaltete unter anderem auch, daß die Sprache der "huns" (Hunnen), wie man die Deutschen nannte, in der Öffentlichkeit weitgehend verboten wurde, besonders krass in den USA oder in Australien. Dadurch wurde auch ihre Verwendung in der Wissenschaft entmutigt. Auch nach dem Krieg war Deutsch als Sprache internationaler Konferenzen eine Zeitlang verboten.

Noch nachhaltiger hat sicher negativ gewirkt, daß die deutschsprachigen Länder, wie übrigens auch die europäischen französischsprachigen Länder, durch den I. Weltkrieg wirtschaftlich praktisch ruiniert wurden. Es haben dann einfach die Ressourcen gefehlt, um die Forschung auf dem früheren Niveau aufrecht zu erhalten. Demgegenüber gingen vor allem die USA als das größte englischsprachige Land wirtschaftlich sogar gestärkt aus dem Krieg und hatten damit auch die Finanzmittel für den weiteren Ausbau ihrer Wissenschaften.

Zur Zeit des Nationalsozialismus haben die Deutschen selber große Teile ihrer wissenschaftlichen Grundlagen zerstört. Eine große Zahl führender Wissenschaftler, von denen viele (aber nicht alle) Juden waren, wurden aus dem Land vertrieben oder umgebracht. Nach dem Krieg waren Deutschland und Österreich dann vollständig zerstört und verloren infolgedessen noch einmal einen großen Teil der noch verbliebenen Wissenschaftler durch brain drain, vor allem an die USA. Die USA wurden nun eindeutig nicht nur zur wirtschaftlich, sondern auch zur wissenschaftlich dominanten Weltmacht.

Vor allem aufgrund des Gewichts der USA ist die englische Sprachgemeinschaft (die Gesamtzahl der Muttersprachler) auch wirtschaftlich stärker als alle anderen Sprachgemeinschaften. Nach einer von mir durchgeführten Berechnung für die Zeit am Ende der 1980er Jahre ergibt sich das in Abbildung 3 dargestellte Verhältnis.

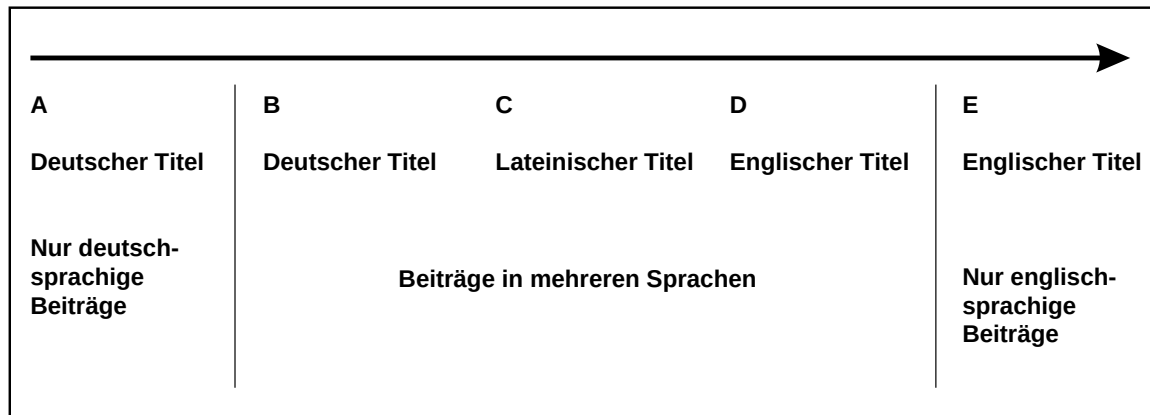


Für die neueste Zeit sehen die Zahlen zwar sicher etwas anders aus; die Proportionen dürften aber annähernd gleichgeblieben sein. Entsprechend der Wirtschaftskraft können auch unterschiedlich große Mittel für die Forschung freigesetzt werden. Nach zuverlässiger Schätzung der deutschen Regierung gaben im Jahr 1990 die USA 365,2, Japan 144,2 und die Bundesrepublik Deutschland (vor der Vereinigung) 65,8 Milliarden DM für die Forschung aus. Der Betrag für Frankreich ist mir nicht bekannt, er liegt aber sicher noch niedriger.

Wenn Deutsch als Wissenschaftssprache wieder eine führende Position erlangen wollte, so müßten wohl zunächst einmal die deutschsprachigen Wissenschaftler eine Führungsposition erreichen. Sie müßten außerdem in der eigenen Sprache publizieren. Ihre Publikationen müßten so interessant sein, daß sich für die Anderssprachigen die Lektüre wirklich lohnt. Auf diesem Wege wäre eine Umkehrung der Tendenz vielleicht möglich. Da den deutschsprachigen Wissenschaftlern jedoch viel geringere Mittel zur Verfügung stehen als den englischsprachigen, ist eine solche Entwicklung kaum zu erwarten.

Im Vergleich zu früher ist auch die relative Zahl von Wissenschaftlern, die Deutsch überhaupt lesen können, zurückgegangen. Dies ist ein Grund, neben anderen, daß deutschsprachige Veröffentlichungen in geringerem Umfang gelesen werden als früher. Infolge davon sind manche deutschsprachige Autoren bestrebt, statt in ihrer Muttersprache lieber auf englisch zu veröffentlichen. Die wissenschaftlichen Verlage in Deutschland kommen ihnen in diesem Bestreben nicht selten entgegen oder drängen die Autoren sogar, auf englisch zu veröffentlichen. Der Markt für englischsprachige Produkte ist nämlich größer, so daß von ihnen mehr verkauft werden können. Sie können sogar billiger verkauft werden, und man kann trotzdem mehr an ihnen verdienen. Infolge dieser Situation haben auch viele renommierte Fachzeitschriften ihre Sprachwahl ganz auf das Englische umgestellt. Die Umstellung ist dabei zumeist nicht sprunghaft, sondern über Zwischenstufen der Mehrsprachigkeit geschehen. Die zu beobachtende Stufenfolge ist in Abbildung 4 dargestellt, wobei allerdings eine einzelne Zeitschrift kaum je alle Stufen durchschreitet.

ABBILDUNG 4 :
STUFEN DER UMSTELLUNG VOM DEUTSCHEN AUF ENGLISCHE BEI ZEITSCHRIFTEN



So wurde z. B. aus *Archiv für Verdauungskrankheiten* > *Gastroenterologia* > *Digestion*, aus *Österreichische Botanische Zeitschrift* > *Plant Systematics and Evolution* oder aus *Zeitschrift für Tierpsychologie* > *Ethology*. Die ganze Strenge der Situation zeigt sich daran, daß die meisten dieser Zeitschriften, die im deutschen Sprachgebiet verlegt werden, nur noch englischsprachige Beiträge akzeptieren; andere erlauben zwar noch Beiträge in anderen Sprachen, vor allem in Deutsch oder Französisch, tatsächlich überwiegen die englischsprachigen Beiträge jedoch bei weitem.

Residuen für Deutsch als Wissenschaftssprache

Eine Vielzahl von Daten (vgl. Ammon 1991: 217-237) belegen unzweifelhaft, daß die deutschsprachigen Wissenschaftler in manchen Fächern (Disziplinen) und in manchen Textsorten nicht so stark zum Gebrauch des Englischen neigen wie in anderen. Unter ansonsten vergleichbaren Bedingungen zeigen sich vor allem die folgenden Unterschiede (Abbildung 5).

**ABBILDUNG 5 :
PRÄFERENZEN DER SPRACHWAHL DEUTSCHSPRACHIGER WISSENSCHAFTLER**

Stärkere Neigung zum Englischen	Schwächere Neigung zum Englischen
Naturwissenschaften Reine/theoretische Wissenschaften Reine Forschungstexte Ergebnisse gut geprüfter Forschung	Geistes-/Kulturwissenschaften Angewandte Wissenschaften Texte für die Lehre Vorläufige Veröffentlichungen

Folgendes sind vermutlich die wichtigsten Gründe für diese Unterschiede:

- Die Gegenstände und Themen der Geistes- und Kulturwissenschaften sind in höherem Maße als die der Naturwissenschaften von primär nationalem Interesse, so daß auch die Kommunikation darüber eher in der eigenen Sprache stattfindet.
- Die Geistes- und Kulturwissenschaften sind aufgrund des geringeren Formalisierungsgrades erkenntnismethodisch stärker an die Alltags- und damit an die jeweilige Muttersprache der Wissenschaftler gebunden als die stärker formalisierten Naturwissenschaften.
- In den angewandten Wissenschaften spielt die Kommunikation mit den Laien aus der eigenen Sprachgemeinschaft eine größere Rolle als in den reinen/theoretischen Wissenschaften.
- Letzteres gilt mutatis mutandis auch für die Lehre.
- Mit vorläufigen Forschungsbefunden wagt man sich noch nicht an die größere internationale Öffentlichkeit, der man sich mit der Wahl des Englischen aussetzt.

Diese Unterschiede lassen auch vermuten, daß eine gänzliche Umstellung der deutschsprachigen Wissenschaftler auf das Englische in absehbarer Zeit nicht möglich ist. In der Anwendung der Wissenschaften und in der Lehre gibt es hier vorläufig unüberschreitbare Grenzen.

Widerstände und Gegenbewegungen

Seit Mitte der 1980er Jahre gibt es erkennbare Widerstände gegen die Dominanz des Englischen als Wissenschaftssprache deutschsprachiger Wissenschaftler, wenn diese auch nicht so stark sind wie die Widerstände im französischsprachigen Raum. Massiv kritisiert wurde der Niedergang von Deutsch als Wissenschaftssprache z.B. im *Bericht der Bundesregierung über die deutsche Sprache in der Welt* (1985) oder in dem Band *Deutsch als Wissenschaftssprache* (Kalverkämper/Weinrich 1986). In einer von mir selbst durchgeführten Befragung von Universitäts- und Industriewissenschaftlern haben beträchtliche Prozentsätze die Bereitschaft bekundet, die Kommunikation auf englisch zu verweigern. Ein Drittel (33,3 %) verzichtet zumindest gelegentlich auf das Publizieren, ein Viertel (24,6 %) verzichtet auf den Kontakt mit Kollegen und knapp ein Fünftel (18,8 %) auf die Teilnahme an wissenschaftlichen Kongressen, wenn dies nur auf englisch möglich ist (Ammon 1990). Im Gegensatz zu früher gibt es neuerdings auch intensivere Bemühungen, Deutsch wieder als Sprache wissenschaftlicher Konferenzen einzuführen. Eines von verschiedenen Beispielen ist die AILA (Association Internationale de Linguistique Appliquée), wo Deutsch seit diesem Jahr wieder reguläre Konferenzsprache ist. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die größte Forschungsförderungsorganisation Deutschlands, hält an der bevorzugten Förderung deutschsprachiger wissenschaftlicher Zeitschriften fest. Das Bewußtsein, daß die deutsche Sprache infolge der Dominanz des Englischen als Wissenschaftssprache in einen Modernisierungsrückstand geraten ist, breitet sich unter den deutschsprachigen Wissenschaftlern allmählich aus, und mehr als früher sind bemüht, nicht mehr einfach Termini aus dem Englischen zu übernehmen, sondern sie einzudeutschen oder deutsche Entsprechungen zu bilden (vgl. Ammon 1991: 277-281).

Eine Wiedergewinnung der alten Stellung von Deutsch als Wissenschaftssprache ist allerdings kaum möglich. Neuere Entwicklungen deuten jedoch immerhin darauf hin, daß das Englische keine Monopolstellung erlangen wird, zumindest nicht in absehbarer Zeit. Einige Sprachen werden daneben als Wissenschaftssprachen so bedeutsam bleiben, daß es sich für Wissenschaftler lohnt, sie zu lernen, um die Veröffentlichungen in diesen Sprachen wenigstens zur Kenntnis nehmen zu können. Zu diesen Sprachen wird auch das Deutsche gehören. Zur Stabilisierung des Deutschen als Wissenschaftssprache wird auch die allmähliche Normalisierung des Selbstbewußtseins der deutschen Wissenschaftler beitragen – eine Folge der Wiedervereinigung Deutschlands und der allmählich größer werdenden Distanz zur schändlichsten Epoche der deutschen Geschichte, dem Nationalsozialismus.

Zitierte Literatur:

- Ammon, Ulrich (1990) German or English? The Problems of Language Choice Experienced by German-Speaking Scientists. In Nelde, P. H. (ed.) *Language Conflict and Minorities/Sprachkonflikte und Minderheiten*. Bonn: Dümmler, 33-51.
- Ammon, Ulrich (1991) *Die internationale Stellung der deutschen Sprache*. Berlin/New York: de Gruyter.
- Bericht der Bundesregierung über die deutsche Sprache in der Welt* (1985) (Bundestagsdrucksache 10/3784). Bonn.
- Grimes, Barbara F. (ed.) (1984) *Languages of the World: Ethnologue*. 10. Auf. Dallas/TX: Wycliffe Bible Translation.
- Haefs, Hanswilhelm (ed.) (1987/1989) *Der Fischer Weltalmanach '88/'90*. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Kalverkämper, Hartwig/Weinrich, Harald (eds.) (1986) *Deutsch als Wissenschaftssprache*. 25. *Konstanzer Literaturgespräch* (Forum für Fremdsprachenforschung, 3). Tübingen: Narr.
- Nakayama, Shigeru (1981) *Teikoku daigaku no Tanjou* [Die Geburt der kaiserlichen Universität]. 3. Aufl. Tokyo: Chuokoronsha.
- Skudlik, Sabine (1990) *Sprachen in den Wissenschaften. Deutsch und Englisch in der internationalen Kommunikation* (Forum für Fachsprachen, 10). Tübingen: Narr.
- Tsunoda, Minoru (1983) Les langues internationales dans les publications scientifiques et techniques. *Sophia Linguistica*: 144-155.

LA LANGUE RUSSE EN SCIENCE
Vladimir Grégorovitch Gak
Université pédagogique de Moscou
Université Lomonossov, Russie

Le problème traité dans cet article comprend au moins trois aspects :

- la langue russe en science en Russie;
- la langue russe en science à l'extérieur de la Russie;
- la présence des langues étrangères (notamment du français) dans la vie scientifique de la Russie.

Aperçu historique

Jusqu'au milieu du XX^e siècle, le russe n'était pas admis dans le concert des langues internationales de communication scientifique. Les revues scientifiques avertissaient leurs lecteurs et leurs auteurs éventuels : *Rossica non leguntur*. Aucun auteur ne devait présenter un texte rédigé en russe dans une revue internationale. Mais le russe a toujours été la langue principale de l'activité et des publications scientifiques à l'intérieur du pays. L'entrée du russe dans l'arène internationale se fait dans l'après-guerre. Depuis ce temps-là, le prestige du russe a connu les périodes de montée et de baisse, selon les sciences et les pays.

Facteurs

La propagation du russe dans la science internationale était liée à des facteurs scientifico-culturels et politico-militaires. Parmi les facteurs de premier type, il faut noter les succès évidents des sciences et des techniques en URSS. En 1966, une revue américaine écrivait que les États-Unis avaient perdu plus de 10 milliards de dollars parce qu'on n'avait pas étudié le russe et qu'on avait ignoré les réalisations de la science en Russie. L'étude du russe a été stimulée par l'intérêt général pour ce pays dans le monde qui s'est fait sentir surtout dans les années 60, après le lancement du spoutnik, et dans les années 80, avec la pérestroïka.

Les facteurs politico-militaires ont favorisé l'expansion du russe dans l'Empire russe, et puis, en URSS, ainsi qu'après la guerre, dans les pays de mouvance communiste. Un autre facteur important était les mesures destinées à stimuler l'étude du russe par les spécialistes étrangers et à former des savants possédant cette langue (création d'universités et facultés pour les étudiants étrangers, ainsi que des stages et des bourses d'étude). Parmi les facteurs secondaires, on peut signaler aussi une émigration assez importante de scientifiques russes qui a contribué à la meilleure connaissance de la science et de la langue russe à l'étranger.

Géographie

De nos jours, on peut distinguer quatre zones géographiques quant à l'emploi du russe dans les activités scientifiques :

- la Fédération de Russie;
- la Communauté d'États Indépendants (C.E.I., les républiques ex-soviétiques);
- les pays de l'Est européen et autres qui ont été sous l'influence politique et économique de l'URSS;
- les autres pays du monde.

Dans les deux premiers cas, il faut tenir compte du fait que jusqu'au début des années 90, le russe était le véhicule presque exclusif de l'information scientifique dans le pays. Si la langue russe n'avait pas de statut constitutionnel de langue d'État, elle n'en avait pas moins toutes les caractéristiques. Pour les savants de l'URSS multiethnique, le russe était un moyen important permettant d'accéder aux valeurs scientifiques et culturelles internationales : ils apprenaient ce qui se passait dans le monde à travers les traductions en russe. La connaissance du russe permettait seule d'avoir une bonne formation scientifique, de faire carrière. Analysons tous ces cas de plus près.

L'histoire linguistique sociale de l'URSS laisse distinguer trois périodes. Les deux premières décennies après la révolution, c'était l'époque du grand aménagement linguistique («édification linguistique», selon la formule adoptée) où des dizaines de langues sans écriture ont été dotées d'un alphabet, les langues littéraires ont été normalisées, l'enseignement de ces langues et dans ces langues a été organisé, etc. À partir des années 30, on constate un renversement de tendance, qui s'est accentué dans l'après-guerre. Malgré les déclarations officielles sur le développement des cultures nationales et le multilinguisme de façade, on a vu se réduire les fonctions sociales et culturelles des langues nationales en faveur du russe. À quelques exceptions près (républiques baltes, Géorgie, etc.), l'enseignement supérieur n'était offert qu'en russe. Le russe est devenu une langue scolaire, de l'enseignement et de formation scientifique pour la majorité écrasante de ceux qui ne l'ont pas comme langue maternelle. La troisième période a commencé avec la pérestroïka et la désagrégation de l'URSS. Les jeunes États indépendants et les autonomies au sein de la Fédération de Russie ont pris des mesures pour transformer leurs langues nationales en langues d'États possédant le spectre entier de fonctions sociales, en les introduisant ou en élargissant leur emploi dans l'enseignement et dans la vie culturelle et scientifique. Mais après un accès d'euphorie, on a dû constater que c'était là une tâche très difficile à réaliser, vu la présence d'une importante population russophone ne sachant pas la langue du pays, mais surtout à cause de l'histoire linguistique de ces républiques dont il a été question auparavant.

Pour la Fédération de Russie, prenons l'exemple de la République du Tatarstan. Cet exemple est intéressant pour trois raisons : les Tatars constituent la minorité ethnique la plus forte, qui vient en seconde position après les Russes (mais de très loin); ils ont une longue tradition écrite et, parmi les nombreuses ethnies de souche turque en Russie, ils étaient parmi les plus évolués sur le plan culturel; le Tatarstan jouit actuellement de la plus grande autonomie parmi les autres républiques de la Fédération.

Cependant, l'enquête effectuée récemment par le *Secteur de l'Étude du russe en tant que moyen de communication interethnique en ex-URSS* (directeur – V. Belousov) de l'Institut de la Langue russe de l'Académie des sciences de Russie a montré que parmi les étudiants tatars de l'Institut pédagogique de Kazan (facultés de physique et de géographie) 100 % parlent le russe, et 68 % seulement, le tatar, langue de leurs ancêtres. Les 64 % ont reçu la formation scolaire en russe, alors que 29 % seulement, en tatar. Cela montre que la majorité des Tatars sont mieux préparés à recevoir l'enseignement supérieur en russe que dans leur langue maternelle, d'autant plus que jusqu'à ces derniers temps, tous les manuels universitaires étaient publiés en russe.

La situation est encore plus compliquée dans les républiques indépendantes. On peut diviser ces pays en trois groupes : les pays où la langue vernaculaire pourrait à la longue remplacer le russe dans l'enseignement supérieur et en science (Baltique, Moldavie, Géorgie, Arménie, Azerbaïdjan); les pays où la langue nationale est moins bien préparée à exercer ces fonctions (pays d'Asie centrale); les pays slaves (Ukraine, Biélorussie), où la parenté proche avec le russe rend moins nécessaire et peu rentable le passage de la science au russe. La connaissance du russe était une composante obligatoire de formation des chercheurs. À l'exception de quelques publications en philologie, les ouvrages scientifiques étaient édités en russe. La majorité de manuels universitaires a été publiée en russe ou traduite du russe. On a entrepris la rédaction des dictionnaires bilingues pour les sciences et techniques, mais les spécialistes de ces républiques disaient eux-mêmes que c'était une perte inutile d'efforts parce que les ingénieurs et les chercheurs possédaient bien le russe et préféraient se servir d'ouvrages de référence en russe au lieu d'avoir affaire à une terminologie nationale. Les publications universitaires en langues nationales ont connu une forte réduction après la guerre. Ainsi en Ukraine, entre 1946 et 1980, la part des manuels universitaires édités en ukrainien a baissé de 85 % à 8 %, c'est-à-dire de plus de 10 fois. En 1985, en Turkménie, sur 5 575 chercheurs il y en avait 3 305 d'origine turkmène qui, à l'exception des philologues, ne possédaient presque pas la langue du pays. On ne publiait en turkmène que des ouvrages sur la philologie, des manuels de sciences humaines, quelques livres de vulgarisation, alors que les ouvrages sur toutes les sciences naturelles et techniques, l'économie, l'ethnographie, l'archéologie, l'histoire, ont été tous publiés en russe. Si l'on faisait paraître un recueil d'articles en langue du pays, on les accompagnait de résumés en russe.

Le russe a de très fortes positions en science dans la majorité des républiques ex-soviétiques. Les chiffres du même sondage linguistique montrent qu'en Azerbaïdjan, parmi les chercheurs scientifiques azéris de Bakou, 100 % parlent russe, 94 % ont reçu leur formation scolaire en russe, mais tous ont fait leurs études universitaires en russe. Pour la génération présente, le russe reste, dans tous ces pays, un moyen important de communication scientifique, surtout dans le domaine des sciences naturelles et des techniques.

Un dilemme de grande importance se pose ici devant les scientifiques de ces jeunes pays. Le problème a été abordé encore par A. Meillet qui, dans son livre *Les langues dans l'Europe nouvelle* (P., 1928), examinait la situation linguistique dans les nouveaux États appelés à une vie indépendante après la Première Guerre mondiale. En distinguant les langues nationales et les langues «de civilisation», il soulignait qu'une langue nationale peut donner un accès plus rapide et plus large à la culture pour une grande masse de gens; mais cette commodité est compensée par une gêne pour les élites intellectuelles, scientifiques et techniques, car leur audience est limitée et ils ne peuvent plus participer à un large échange d'idées. Ceux qui n'emploient que les langues nationales, ne peuvent, sous peine de rester les gens inférieurs, se dispenser de bien posséder une grande langue de civilisation. En s'isolant, les sujets de langue nationale perdent pour eux-mêmes le bénéfice du progrès, et ils le ralentissent pour la grande langue. La langue qui repose sur une base trop étroite, qui n'a pas assez d'instruments de travail en science (manuels, livres de référence, etc.), n'est qu'un outil médiocre : elle maintient ceux qui l'emploient à un niveau inférieur.

Dans certaines républiques ex-soviétiques, on a voulu remplacer le russe par une autre grande langue, par l'anglais en premier lieu. Mais comme les nombreux outils de travail scientifique que l'on a sont en russe, comme le russe a constitué une part importante dans la formation des chercheurs, comme la science russe elle-même garde toujours de grandes possibilités de développement, les savants de ces pays reviennent à l'idée de ne pas abandonner la langue russe, mais de continuer à l'utiliser dans leur travail professionnel.

La situation est quelque peu semblable dans les pays ex-socialistes. Il y a dix ans, le russe y était enseigné obligatoirement, il jouait un rôle important dans la vie scientifique de ces pays (projets scientifiques en commun, échanges d'étudiants et de professeurs, colloques, etc.). Après la pérestroïka, avec la distanciation de ces pays à l'égard de la Russie, la langue russe y a connu un certain recul, remplacée dans l'enseignement et en science par les grandes langues européennes. Mais actuellement on assiste à une amorce de tendance opposée. Des chercheurs commencent à revenir dans notre pays, on organise toujours plus de colloques où le russe est l'une des langues de travail, on utilise le russe dans l'enseignement et le travail scientifique. Cette tendance est plus claire en Pologne, en Bulgarie, en Slovaquie, elle est moins nette en Hongrie et

en République tchèque. Il ne faut pas oublier qu'il y a à Cuba 300 000 personnes parlant le russe, dont beaucoup ont reçu leur formation scientifique en URSS.

Dans les autres pays, le prestige du russe s'explique par celui de la science russe et par l'intérêt que l'on porte à la Russie. Les années 1987-92 ont vu une grande montée de l'intérêt pour le russe. Le nombre de ceux qui se sont mis à étudier cette langue a augmenté de trois fois, globalement. Après, le russe a connu un certain recul, mais le niveau de ceux qui l'étudient dépasse celui d'avant 1987. Tous les ans, ont lieu de nombreux colloques, surtout sur les sujets linguistiques et culturels, où le russe est admis en tant que langue de travail.

Dans les pays du Tiers-Monde, il y a une couche assez importante d'intellectuels ayant reçu leur formation universitaire en Russie et en russe. Dans les années 60, on a fondé à Moscou l'Université de l'Amitié des peuples Patrice Lumumba qui recevait des étudiants des pays d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine. On a créé également des cours préparatoires pour les étudiants étrangers qui devaient ensuite faire leurs études en russe dans diverses universités. Ces gens-là peuvent utiliser le russe dans leur travail scientifique.

Langues étrangères en Russie. La science russe en langues étrangères. Les autorités russes ont toujours été intéressées à faire connaître mieux la science russe à l'étranger et la science d'autres pays en Russie. À cet effet, de grandes maisons d'éditions ont été créées, chargées de traduire et d'éditer les livres russes en d'autres langues et vice versa. On a traduit et publié également beaucoup de manuels et d'ouvrages de référence à l'intention des étudiants étrangers (surtout en anglais, en français, en espagnol, mais aussi en hindi, en arabe, etc.) ainsi que des ouvrages de vulgarisation scientifique.

On publie des recueils d'articles et des ouvrages de savants russes en anglais et dans d'autres langues. Les savants russes publient et parlent plus souvent qu'auparavant en langues étrangères (par ordre de décroissance : anglais, allemand, français). Pour des raisons historiques, psychologiques et pragmatiques, le français est employé moins par les scientifiques russes que l'anglais ou l'allemand. Les normes d'État pour les publications scientifiques en matière de langue n'existe pas. Mais il y a vingt ans, on a recommandé aux auteurs russes d'assurer la traduction des articles qu'ils envoient aux revues étrangères en Russie. De nombreuses revues scientifiques placent des résumés et sommaires en anglais, très rarement en français.

Les dispositions récentes relatives à la langue russe prises par le gouvernement de la FR permettent de prévoir la reconstitution d'un Comité pour la terminologie scientifique. Un mouvement contre l'anglomanie linguistique est aussi à prévoir. L'anglais a fortement imprégné la terminologie scientifique, économique, technique. Les termes anglais évincent souvent les termes d'origine française, plus anciens

en russe. Les spécialistes constatent que l'emprunt anglais réduit les possibilités dérivationnelles du russe.

Tendances

Les bouleversements qui sont survenus en URSS au cours de ces dernières années ont réduit l'importance du russe dans la vie scientifique sur le plan international. Mais on voit s'affermir de plus en plus des facteurs plus durables qui permettent d'envisager un renversement de tendance dans les années à venir. Le russe affermira sa valeur de langue scientifique d'importance internationale sur la base de données purement scientifiques, économiques et culturelles au détriment des facteurs politico-militaires.

Quant au rôle des langues étrangères dans la vie scientifique en Russie, il ne cessera d'augmenter, aussi bien sur le plan passif (étude de ces langues par les scientifiques) que sur le plan actif (publications et interventions). Mais le français semble être condamné à être devancé par l'anglais (et probablement, par l'allemand). Il conservera pourtant son rôle de *brillant second*.

THÈME III

LE FRANÇAIS, LANGUE DE TRAVAIL ET LANGUE DE FORMATION SCIENTIFIQUE

LE FRANÇAIS, LANGUE DE FORMATION SCIENTIFIQUE

Aloyse-Raymond NDiaye

Fonds international de coopération universitaire

L'AUTEUR N'A PAS FOURNI DE TEXTE

**LE FRANÇAIS, LANGUE DE TRAVAIL SCIENTIFIQUE :
LE CAS DE L'AÉROSPATIALE**
Christopher McAll en collaboration avec
Catherine Montgomery, Carl Teixeira et Louise Tremblay
Université de Montréal

L'AUTEUR N'A PAS FOURNI DE TEXTE

LES RÉPERCUSSIONS SUR LA STRUCTURE LINGUISTIQUE INTERNE DE LA DÉPENDANCE PAR RAPPORT À UNE AUTRE LANGUE

Pierre Lerat

Université de Paris XIII, France

Introduction : une approche psycholinguistique

La dépendance linguistique est une notion plus subjective que celle de dépendance économique, militaire ou politique, en ce sens que toute langue, même la plus menacée, est un système sémiotique capable de tout formuler selon ses ressources propres. Encore faut-il que les locuteurs lui en donnent l'occasion en constituant une communauté résolue et organisée. Pour cette raison, et aussi peut-être à cause d'habitudes de pensée venues de la macrosociologie, la question a surtout été abordée, à ce jour, en termes sociolinguistiques, sur la base du constat de rapports de forces modifiables; il en résulte une prime aux idéologies, plutôt qu'à une approche plus scientifique. Je propose donc d'emprunter une autre voie, qui aura au moins l'avantage d'être plus en phase avec les méthodes de recherche actuelles dans les sciences humaines et sociales.

Comme la dépendance linguistique affecte à la fois les sujets parlants et leur idiome, il semble de bonne méthode d'examiner les différents types d'opérations cognitives mises en oeuvre dans les contacts interlinguistiques. Les questions qui se posent alors sont au moins de trois ordres : questions de perception, questions de conceptualisation, questions d'énonciation. Cette tripartition correspond à un triple rapport de l'humain au langage : rapport aux connaissances linguistiques, rapport au réel, expérience de l'interaction humaine.

Questions de perception

L'influence linguistique et stylistique de l'anglais scientifique sur la communication savante dans les autres langues du monde est un phénomène de portée très large, qui peut fournir à lui seul des exemples nombreux et divers.

Ce qui est rassurant, c'est que les effets produits se limitent pour l'essentiel à des segments d'énoncés que leurs propriétés linguistiques rendent impropres à altérer la structure des langues dominées : il s'agit de dénominations, abrégées ou non, donc d'un étiquetage du réel perçu et conçu.

Les dénominations, au sens de nomenclatures de choses et de noms de concepts, sont forcément influencées par le lieu de leur origine; ce qui est vrai des patronymes et des toponymes l'est aussi des unités terminologiques. Le poète latin Horace disait que les noms suivent les réalités («verba res sequuntur»), ce qui est rassurant : faisons mieux que les Américains en matière scientifique, et l'équilibre

des dénominations évoluera en faveur du français! Il faut bien sûr relativiser le principe d'Horace, car les créations lexicales hors de l'anglophonie peuvent viser des effets d'anticipation dans la perspective d'un lectorat international; ce qui est vrai dans le domaine des techniques, où une petite auto française a été commercialisée sous le nom de *car* ou un véhicule motonautique japonais sous le nom de *jetski*, ne l'est pas encore dans les sciences, semble-t-il, mais on peut imaginer qu'un scientifique francophone en mal de visibilité, entre deux dénominations plausibles pour une idée nouvelle, se décide en fonction de la plus ou moins grande transparence pour un lecteur anglophone.

Les abréviations usuelles, comme les autres mots, sont mémorisées en fonction de leur fréquence. Il en résulte que beaucoup de sigles ou acronymes courants dans une communauté scientifique donnée bénéficient d'une forte prime à l'origine géographique, à l'univocité, et à la pression sociale. Le premier facteur est le principe d'Horace («*verba res sequuntur*»), le deuxième est le caractère suffisant, le troisième résulte des effets de l'interaction dans le laboratoire ou la communauté concernés. Quand la communauté est internationale, comme c'est le cas dans l'Union européenne ou à l'ISO, l'anglais jouit d'un privilège de fait qui résulte du rapport des forces non linguistiques; l'exemple des normes en informatique se passe de commentaires : les spécialistes, en Europe, ne traduisent jamais *ASCII*, *SGML*, *HTML* ni *TEI*, pas plus que des noms propres. Le volontarisme rencontre ici une limite de fait, qui rend illusoire le remplacement de *GATT* par *AGETAC* ou par toute autre création substitutive. Ce n'est pas grave, en l'occurrence, pour la communication, et c'est même commode. Ce qui est vrai d'un nom d'institution internationale déjà obsolète l'est aussi des sigles scientifiques; ainsi, en linguistique, ou bien l'on n'est pas compétent en syntaxe formelle, ou bien l'on sait ce qui compte, c'est-à-dire ce que sont les grammaires *LFG* et *HPSG*, et non pas comment cela pourrait se dire plus commodément, puisque le plus commode est précisément de ne pas avoir à développer un sigle. Je ne dis pas que de tels sigles venus de l'anglais ne polluent pas la communication en français; je dis seulement que les sigles polluent la communication linguistique en général mais que les méfaits sont limités quand le milieu concerné est étroitement spécialisé.

L'image graphique des dénominations est influencée par la lecture fréquente de textes en anglais, ce qui est nécessaire et encore à encourager en Europe, notamment en France, où les étudiants préfèrent d'instinct l'extrait au livre et leur idiome à tout autre. Ce qui est bon pour l'accès à des connaissances exprimées en langue étrangère l'est moins pour ce qui est de la maîtrise de la sienne. Le lecteur scientifique cultivé, qui lit ses collègues dans plusieurs langues, n'a que trop tendance à suivre le modèle de l'anglais et à écrire *fonctionnalisme*; pourquoi diable nos réformateurs l'y encouragent-ils? Il n'est pas bon que le volontarisme s'exerce au détriment de l'orthographe, autant dire du patrimoine, avec pour effet de contrarier une autre tendance, plus saine, à la défense de l'identité linguistique.

Pour conclure sur les effets linguistiques de la prédominance objective de l'anglais scientifique dans les bibliothèques spécialisées, il convient à la fois de relativiser leur importance et d'être vigilants. Sans appliquer aux langues le paradoxe de Valéry selon qui «ce qu'il y a de plus profond, c'est la peau», il faut bien voir que la perception de la forme des mots fait partie de l'accès aux langues, et donc des conditions nécessaires à leur apprentissage. En même temps, il est rassurant que le génie des langues ne se trouve altéré ni dans leur phonologie, ni dans leur morphologie, ni dans leur syntaxe, donc dans rien de vital pour un idiome. La vigilance est de bonne méthode, y compris face aux projets de réformes trop peu mûris, mais le français se porte bien, et le français des sciences tout particulièrement.

Questions de conceptualisation

Les travaux de psychologie cognitive et de psychologie sociale ont mis l'accent sur l'importance de la catégorisation dans la perception et la dénomination de notre environnement. Or l'acclimatation de l'emprunt a un rapport avec la catégorisation dans la mesure où il entre dans une gamme sémantique préexistante. Par exemple, en géographie, on parle depuis longtemps de *thalweg*, à défaut d'une dénomination endogène pour désigner un fond de vallée; si ce germanisme ne tire pas à conséquence en français, c'est pour des raisons conceptuelles : pour en parler pertinemment en français, il faut le situer non pas par rapport à *thal* ni à *weg*, mais dans des définitions où soient mobilisables des termes français adéquats tels que *fond*, *ligne*, *pente* ou *vallée*. Il en va de même pour le grec reconnaissable dans *ophtalmologue* : puisque pour en parler pertinemment l'on a besoin de mots français tels que *médecin* et *oeil*, cet hellénisme n'est qu'un corps étranger, non un concept étranger.

Là où l'emprunt deviendrait préoccupant, c'est dans une situation où tout un champ conceptuel ne se formulerait avec précision qu'au moyen de termes anglais. Il n'existe pas d'exemples de cette situation dans la culture scientifique des francophones, et c'est rassurant, car ce serait le signe d'une dépendance grave. Tout autre est le cas de l'anglicisme isolé, même bien implanté, comme *radar*, dont le statut en français n'est pas plus erratique que celui d'un mot dialectal. Prenons l'exemple d'un mot de patois comme /ljet/, peu connu hors du Perche (et de la Franche-Comté, me dit Henriette Walter); quand j'ai voulu savoir ce que l'on entendait par là, le français a très bien fait l'affaire, car pour me l'expliquer, il a suffi de dire que c'est un tiroir, dont la seule particularité est vraisemblablement une connotation de terroir. *Mutatis mutandis*, SGML s'éclaire pour un francophone dès qu'on utilise les mots de sa langue pour lui expliquer qu'il s'agit de marquage, de balises textuelles, etc.

Ainsi, le terme en langue étrangère n'est une menace pour la communication spécialisée en langue française que s'il est appelé à faire partie d'un champ notionnel dont le vocabulaire est déjà fortement exogène.

Questions d'énonciation

Les répercussions les plus visibles sur la structure interne des langues influencées sont celles qui se manifestent dans la production d'énoncés dans ces langues. L'expérimentation est difficile en la matière, du fait de la grande instabilité des conditions de la communication, même spécialisée, et aussi parce que l'observation, là comme ailleurs, ne vaut que si elle est guidée par des hypothèses de travail claires et fermes. L'appropriation de l'emprunt est graduelle, comme toute acquisition linguistique; elle varie en particulier selon le respect ou non de la prononciation d'origine, la reformulation lexicale de langue à langue, la règle de la quatrième proportionnelle chère à Saussure, la déstructuration ou restructuration du groupe de mots.

En matière de phonétique, il convient de rappeler d'abord deux faits majeurs. Le premier, qui relativise tout, est la résistance des systèmes phonologiques aux altérations résultant des contacts de langues. Le second est l'importance de la variation, selon les conditions sociales et géographiques du contact. Un premier exemple peut être fourni par l'emprunt, en intelligence artificielle, du mot *frame*, que les spécialistes, en France, prononcent tantôt à l'américaine, tantôt à la française, mais jamais de façon intermédiaire, donc toujours selon la logique de l'une des deux langues. La prononciation à la française est celle qui choque le plus, surtout dans la situation canadienne de bilinguisme, car c'est du franglais; de fait, elle acclimate un emprunt, et l'on pourrait à première vue dire tout aussi bien *cadre*, *schéma* ou *structure*; à première vue seulement, car ces mots correspondent à une catégorisation au niveau de base, mais conceptuellement *frame* relève du bas niveau, le niveau des connaissances spécialisées : un *frame* est un schéma propre à l'IA, de même qu'une tronçonneuse n'est pas n'importe quelle scie. Un deuxième exemple est plus troublant : il s'agit du nom courant d'un type de véhicule, *monospace*, qui, graphiquement, a tout d'un mot anglais, mais qui dans les publicités sur les chaînes de télévision françaises est prononcé comme *espace*; certes, il s'agit d'un nom générique de produit industriel, mais l'analogie avec *spatial* fait que le phénomène est susceptible d'extension. Le véritable inconvénient, dans les deux cas, n'est donc pas une altération du système, mais l'hésitation possible du locuteur, forme d'insécurité linguistique et source de culpabilisation culturelle.

La reformulation lexicale de langue à langue est aussi un indice d'hésitation. Elle n'est pas propre aux langues spécialisées, mais dans ce dernier cas, l'usage apparemment redondant de l'emprunt correspond à un besoin de précision dans la formulation des connaissances non linguistiques, et non pas à une simple

recherche de connotation. Par exemple, on parlera d'un «cadre au sens de *frame* en intelligence artificielle», ou de la «montée au sens chomskyen de *raising*». Ce repérage cognitif présente plusieurs caractéristiques intéressantes. D'abord, il se limite à des dénominations terminologiques, comme le montrent les restrictions de domaines introduites explicitement dans les exemples analysés. Ensuite, il est caractéristique des énoncés utilisés à des fins didactiques. Enfin, et c'est ce qui est le plus rassurant, il perd sa raison d'être et disparaît quand la notion est devenue familière; ainsi, en grammaire, les spécialistes francophones n'ont plus besoin de *raising* et se contentent spontanément, entre eux, de *montée*, devenu un terme à son tour.

L'application de la quatrième proportionnelle à la dérivation lexicale fait partie des idées de Saussure qui l'ont fait taxer de mentalisme. Maintenant que le mentalisme a redoré son blason grâce aux sciences cognitives, on peut sans vergogne observer la canalisation des emprunts par le génie de la langue. Ainsi, la micro-informatique a popularisé en France le mot *scanner* chez les linguistes après sa percée chez les médecins; les choses en sont au point que l'on parle couramment, dans les laboratoires de linguistique et autour, de *scannériser* et de *scannérisation*, ou encore de *scanner* et de *scannage*. Le mal est fait, puisque le radical exogène prend ainsi ses aises; le bien aussi, puisque la francisation morphologique est indéniable en pareil cas. À voir les choses de haut, c'est-à-dire en historien de la langue, force est de constater que le système du français reste indemne après ces emprunts, complètement assimilés déjà, y compris phonétiquement.

En matière de syntaxe, l'idée chomskyenne de modèle général de compétence phrastique rend assez bien compte de l'autonomie des systèmes linguistiques au niveau de la phrase globale. Ce qui est vrai de la spécificité des schémas de phrases du français en général l'est aussi des français spécialisés. La seule menace sérieuse semble peser, en français technique plus qu'en français scientifique, sur la structure des groupes nominaux et adjectivaux. On sait que dans les langues romanes, et en particulier en français, l'ordre normal veut que le substantif déterminé précède celui qui le détermine; on sait aussi que dans les langues germaniques, à commencer par l'anglais, la tendance forte est strictement contraire; on pourrait donc s'attendre à des perturbations résultant du contact des langues, mais en fait la permutation est de règle : *context sensitive* donne *sensible au contexte*. Le danger vient d'ailleurs : de la tendance, chez les scientifiques et les ingénieurs, à faire l'économie des mots outils. Restituer les articles et les prépositions dans la séquence lexicalisée «outil alignement pédales» est un exercice formateur mais sans portée pratique, puisque l'expression reste propre à la société franco-britannique EUROCOPTER qui produit les hélicoptères et leur nomenclature en même temps dans les deux langues; en revanche, la pluralité des réponses possibles montre le risque d'une perte d'information sémantique : la

langue est menacée par la tendance à la nomenclature plus que par l'anglicisation en tant que telle, en l'occurrence.

Conclusions

Le moment est venu d'aborder plusieurs questions auxquelles il aurait été prématuré de répondre avant d'avoir décrit à grands traits les liens entre performances linguistiques et connaissances spécialisées.

1 - L'anglais joue-t-il le rôle d'un nouveau latin?

Non, ne serait-ce que parce qu'il contribue lui-même à la survie de radicaux du latin, comme l'a souligné ici Henriette Walter. Un éminent collègue prend un air chagrin quand il entend le verbe *implémenter*, en bon latiniste, il ne peut manquer d'y reconnaître le thème du verbe *implere*, «remplir», mais il en faudrait plus pour le consoler. De fait, ce qui profite à une langue morte n'a pas de conséquences pratiques, tandis que l'usage de l'anglicisme profite à une langue vivante, qui n'est pas seulement la langue des clercs, mais aussi celle des échanges marchands à l'échelle de la planète. Cette multifonctionnalité et cette universalité géographique sont de grande conséquence. En particulier, elles appellent des contre-pouvoirs linguistiques, que les États modernes ont le devoir de mettre en place. L'exemple de l'ordonnance de Villers-Cotterets, souvent invoqué, est important parce qu'il concerne le statut de la langue, auquel il importe de veiller jalousement partout où il existe des enjeux politiques et culturels majeurs. L'action sur le corpus de la langue a une portée bien plus modeste, car ses limites sont celles de la menace elle-même, qui pèse essentiellement sur des dénominations plus ou moins spécialisées; c'est cet aspect lexicographique et terminologique qui justifie jusqu'à un certain point la comparaison entre l'anglais et le latin tardif, en dépit de différences majeures qui tiennent à la relative autorégulation des langues scientifiques, à la culture linguistique des scientifiques et à la multiplication des centres de décision professionnels, nationaux, multinationaux et internationaux. Ce dernier facteur est de grande conséquence, car il n'existe pas une situation simple où il y aurait un dominant et des dominés, mais il faut prendre en compte des facteurs culturels, économiques et politiques pour comprendre l'importance de l'anglais à Caracas, du français à Lisbonne ou de l'allemand à Budapest.

2 - Que peuvent des commissions de terminologie?

Valider des dénominations d'objets de connaissances émergents dans le langage public. Autrement dit, agir sur le corpus de la langue dans les limites de leur autorité ou de leur mandat, en luttant contre la montre car le temps joue en faveur de l'emprunt, en acceptant des améliorations, donc en ne figeant rien, en recommandant l'un des usages constatés plutôt que des créations *ex nihilo*, selon le sage conseil donné dans ce colloque par M. Sournia. Dans la pratique, cela

veut dire documentation officielle plutôt que réglementation, support électronique plutôt que support papier, recommandations commentées plutôt que prohibition de l'emprunt. Techniquement, cela présuppose une triple validation : linguistique, conceptuelle, professionnelle. Autant dire que c'est un art difficile, qui autorise un droit à l'erreur.

3 - Le traitement automatique des langues a-t-il des conséquences linguistiques?

Oui. Un ordinateur jamais n'abolira le hasard, mais il peut contribuer à en réduire les effets dans les langues technologisées. C'est en effet un instrument de normalisation, locale mais effective, du fait de la tendance à rechercher, à défaut d'une impossible traduction automatique à proprement parler, des moyens divers d'assistance à la traduction et à la rédaction dans les limites de l'entreprise ou du laboratoire. Dans les sciences, on sait que l'harmonisation terminologique est assurée depuis longtemps à l'échelle internationale en chimie, mais que les conflits d'écoles font partie des règles du jeu scientifique dans le monde entier et dans les langues de tous les pays développés; dans les entreprises, où le contrôle de la terminologie est un enjeu économique, la normalisation obéit à des sources d'autorité multiples, qui vont de l'ISO au service commercial. Les logiciels non terminologiques peuvent aussi contribuer à influencer l'usage; ainsi, un contrôleur orthographique doit être tolérant là où ce dernier est flottant comme pour les graphies *représentationalisme* et *représentationnalisme*, et demander si l'on veut écrire en français traditionnel ou non. Quant à la traduction automatique, au niveau de l'énoncé, c'est un très beau rêve, mais un rêve, puisque aucune machine ne dispose d'une vraie compétence linguistique de locuteur natif, ni d'une expertise de professionnel. L'avenir est durablement à la traduction humaine assistée, d'où le besoin croissant de traducteurs terminologues.

Ainsi, je pense avoir montré que l'anglais scientifique exerce une domination dont les causes ne sont pas linguistiques, ni dues à telle politique linguistique, ni à chercher du côté du traitement automatique des langues. Il ne faudrait pas croire pour autant que cette domination résulte uniquement de l'excellence proprement scientifique : on sait bien que les prix Nobel ne sont pas tous anglophones. Il serait également trop simpliste d'invoquer un consentement social de la communauté scientifique mondiale, qui jugerait plus commode et plus univoque la communication en une seule langue, celle du plus fort; en ce sens l'anglais jouerait un rôle comparable au latin non pas des scientifiques mais des religieux dans l'Église catholique romaine, ce qui est discutable car il n'existe pas de présomption d'infailibilité dans la science américaine. Qu'il me soit donc permis d'avancer une hypothèse effrayante, si l'on pense au retard accumulé, stimulante, si l'on se dit qu'il s'agit simplement de bien s'organiser. Cette idée est que les langues scientifiques de demain seront les langues des pays producteurs de ressources documentaires d'intérêt international, par leur quantité, leur qualité et aussi leur prix. Les vecteurs à l'échelle planétaire existent, mais la francophonie scientifique

a beaucoup à faire pour y tenir un rang digne de celui que lui ont conféré dans le passé ses imprimeurs, ses libraires et ses bibliothécaires. Autrement dit, c'est de la qualité et de la quantité de nos bases de données bibliographiques que dépend désormais principalement le rayonnement de la science en français, qui par elle-même se porte plutôt bien et qui dispose d'une langue à toute épreuve.

THÈME IV

LES RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Intervention de Marianne Grunberg-Manago Académie des Sciences, Paris

Une des préoccupations constantes de l'Académie des Sciences concerne la déontologie de l'expression linguistique dans les sciences et les techniques. Tour à tour, tous les ministres français de la Culture et de la Recherche ont pris conscience de ce problème.

À la fin de la Seconde Guerre mondiale, la communauté scientifique francophone cherchait à faire connaître ses progrès à la communauté internationale, et avait pour ambition de publier ses résultats dans les meilleures revues mondiales, qui, dans leur grande majorité, étaient de langue anglaise. Le pli était pris, et même dans les instances d'évaluation, du moins dans le domaine de la biologie, qui m'est le plus familier, seules les publications en langue anglaise étaient considérées comme du plus haut niveau. Enfin les revues françaises, pour élargir leur diffusion, ont commencé à faire précéder les articles de résumés en anglais, puis à publier des mémoires entiers dans cette langue, et certaines sont maintenant totalement rédigées en anglais.

Quelle attitude adopter face à cette situation? La loi de 1982 sur la recherche inscrivait parmi les programmes mobilisateurs le développement de l'information scientifique, en favorisant l'usage de la langue française. Plus récemment, une loi a prescrit l'usage de la langue française dans les colloques internationaux organisés sur le territoire français. Toutefois, l'élan donné n'eut pas, sur le comportement des scientifiques, tout l'effet escompté, et dans le passé, les associations de défense de la langue ont pris souvent des positions très critiques vis-à-vis de la pratique des scientifiques et très réservées sur les lignes de conduite dégagées par l'Académie. Notre attitude est cependant dépourvue d'ambiguïté : qu'on en juge. Lors du discours annuel de la séance solennelle de notre Compagnie, intitulé : «*Le français peut-il être encore une langue d'expression scientifique?*», un Secrétaire perpétuel reprenait les thèmes du rapport de 1982 et lançait un appel aux autorités gouvernementales et à ses collègues scientifiques pour favoriser le développement d'une expression scientifique en français. L'action de l'Académie n'est pas restée sans effet et, en 1989, les deux Secrétaires perpétuels étaient nommés membres de droit du *Conseil Supérieur de la Langue Française*. Ils le sont toujours. Leur présence s'est traduite par deux rapports au Conseil Supérieur, l'un en 1990 intitulé «*Le français dans les sciences et les techniques*», le second en 1995 ayant pour titre «*La déontologie de l'expression scientifique et technique*». Si l'Académie est ainsi invitée à s'exprimer, ce qui constitue un progrès certain, cela n'implique pas que ses avis et recommandations soient suivis. L'Académie estime qu'en fait, la tâche primordiale consiste à répondre convenablement aux besoins professionnels et aux attentes culturelles des populations francophones. Elle pense que les autorités

gouvernementales et les instances et associations de la francophonie ne portent pas une attention suffisante et ne consacrent pas assez d'efforts à ce problème, et qu'elles devraient encourager et mobiliser les professeurs et les chercheurs au service d'une telle mission. Elle déplore que ces mêmes instances gouvernementales, dans leur zèle à défendre le français, limitent la liberté d'expression des scientifiques lorsqu'ils diffusent leurs résultats et leurs découvertes auprès d'un public pourtant très majoritairement non francophone, alors que l'attrait exercé sur ce public par le rayonnement de la communauté scientifique française est un puissant facteur pour lui faire connaître notre culture et même notre langue. Mieux vaut une revue éditée en France, internationalement reconnue, diffusée à un large public, et qui, même si elle est publiée en anglais, se démarque des modes des groupes de pression anglo-saxons, plutôt qu'une revue francophone ignorée du public international, et qui le sera aussi bientôt du public français.

En revanche, l'article 2 des statuts de l'Académie énonce que cette dernière *«oeuvre pour que les acquis du développement scientifique soient intégrés dans la culture des hommes de notre temps et qu'elle est attentive au maintien du rôle et de la qualité du langage scientifique français»*. L'Académie ne peut renoncer à ces deux devoirs qui en fait sont liés. Elle est à juste titre très préoccupée en constatant que trop souvent dans notre pays, les sciences ne sont pas considérées comme partie intégrante de la culture. Elle veut oeuvrer pour l'intégration du développement scientifique dans la culture française. C'est pourquoi, plus que toute autre institution de notre pays, elle a le souci d'assurer le développement d'une expression scientifique de qualité en français au bénéfice de toutes les couches de la population. Celle-ci doit comprendre notamment des revues de vulgarisation scientifique, et des mises au point destinées plus particulièrement au grand public. D'ailleurs, très souvent, à côté de revues spécialisées rédigées en anglais, les sociétés scientifiques possèdent un journal entièrement en français, composé d'informations et de mises au point sur les grands sujets d'actualité. En somme, il convient de faire nettement la distinction entre deux niveaux de communication, bien différents par le nombre des personnes qu'ils concernent : d'une part, les discussions entre spécialistes du monde entier, destinées à faire progresser la recherche, et qui ne peuvent se dérouler que dans une langue qu'ils comprennent tous, et se trouve aujourd'hui être le plus souvent l'anglais scientifique; et d'autre part, la diffusion de l'information scientifique et technique au sein de la population, ce qui, dans nos pays francophones, ne saurait se faire autrement qu'en français.

Ainsi, l'Académie entend-elle conduire une politique active de communication en français, en premier lieu au service de la presse et des vecteurs audiovisuels qui atteignent le grand public. Pour garantir l'exactitude des informations, l'Académie et le CADAS (Comité des Applications des Sciences) ont créé, avec divers concours et notamment celui de la Cité des Sciences et de l'Industrie, l'association

Science-Contact, cellule qui peut à tout moment mettre directement en communication avec un expert tout journaliste voulant confirmer une nouvelle ou obtenir sur elle quelques détails, quelques précisions ou quelques explications.

Mais, le meilleur moyen de défendre la langue française auprès de la communauté scientifique internationale reste, à mon sens, les visites d'étudiants, stagiaires postdoctoraux, chercheurs et professeurs étrangers qui viennent séjourner en France, et c'est sur ce point que je voudrais insister. En effet, lorsqu'un chercheur étranger arrive dans un laboratoire français, non seulement il apprend en général rapidement la langue, mais il se familiarise également avec la culture française. Des organismes tels que l'Alliance française, les écoles bilingues, les bibliothèques, les centres culturels, favorisent largement cette connaissance. Il faut saluer le rôle de la Fondation Kastler, qui dépend de l'Académie des Sciences, et qui apporte aide et soutien aux professeurs étrangers dans leurs démarches administratives et qui, surtout, maintient le contact avec eux lorsqu'ils retournent dans leur pays d'origine. Ces échanges pourraient être encore renforcés par la mise en place d'un système d'attribution de bourses par le Ministère des Affaires Étrangères. De retour dans leur pays d'origine, nombreux sont ceux qui cherchent à rencontrer des personnes qui ont également vécu en France, et s'intéressent aux manifestations culturelles (journaux, cinéma, expositions, etc.), contribuant ainsi au rayonnement de la culture française.

En résumé, l'information scientifique d'expression française, sans exclure les cercles de spécialistes, doit d'abord viser à satisfaire l'attente du grand public. La diffusion de cette information ne peut guère être régentée par décret, mais elle doit pourtant être ressentie comme un devoir impérieux pour les chercheurs et techniciens de nos pays. De cette diffusion dépend en effet l'image qu'aura la science auprès de la population, image qui déterminera le niveau technique et scientifique de nos pays et par là leur rayonnement dans le monde.

QUELQUES BALISES POUR UNE PÉDAGOGIE DE LA RÉDACTION EN FRANÇAIS SCIENTIFIQUE

Anne-Élizabeth Dalcq

Institut Supérieur de Traducteurs et Interprètes, Belgique

L'impossibilité d'isoler la nomenclature de la science et la science de la nomenclature tient à ce que toute science physique est nécessairement formée de trois choses : la série des faits qui constituent la science; les idées qui les rappellent; les mots qui les expriment. Le mot doit faire naître l'idée; l'idée doit peindre le fait; ce sont trois empreintes d'un même cachet; et, comme ce sont les mots qui conservent les idées et qui les transmettent, il en résulte qu'on ne peut perfectionner le langage sans perfectionner la science, ni la science sans le langage, et que, quelque certains que fussent les faits, quelque justes que fussent les idées qu'ils auraient fait naître, ils ne transmettraient encore que des impressions fausses, si nous n'avions pas des expressions exactes pour les rendre.

Lavoisier.

1. Délimitation du cadre

1.1. Les langues de spécialité

Si chacune des nombreuses définitions des «langues de spécialité», souligne l'importance exceptionnelle de leurs fonctions communicative et cognitive, elle exige *de facto* du texte de spécialité trois qualités essentielles : **informativité, pertinence, cohérence**.

L'informativité est primordiale puisqu'un texte spécialisé véhicule un contenu de connaissances acquises par des experts. Logique et clarté sont ici les maîtres-mots puisqu'il ne faut jamais perdre de vue que l'hermétisme est un danger qui menace constamment la communication spécialisée.

La pertinence, «qualité de ce qui convient à l'objet dont il s'agit» (Petit Robert), suggère en fait l'adéquation à plus d'un élément : le sujet traité, la compétence du destinataire en la matière (qui détermine le degré de technicité), le type de support utilisé.

La cohérence se doit d'être à la fois **textuelle** et **conceptuelle**. Textuelle, parce qu'un texte spécialisé ne se résume pas à une suite d'énoncés juxtaposés; on pourrait parler ici de *cohésion* du texte. Conceptuelle, parce que le texte spécialisé s'appuie sur la continuité du raisonnement, faute de quoi il échappe à sa mission première : communiquer l'information - sans ambiguïté.

Ces trois caractéristiques des langues de spécialité s'appliquent avec une acuité toute particulière au français scientifique et technique. Se pose dès lors la question des moyens à mettre en oeuvre pour permettre au rédacteur d'un texte scientifique ou technique d'assumer cette triple exigence.

1.2. La rédaction scientifique et technique

Pierre Lerat (1992) définit la rédaction technique comme *l'utilisation réglée de l'écrit en vue de transmettre des informations spécialisées*, caractérisée par une fonction dominante : *le transfert des connaissances*. Cette utilisation est réglée par la conformité à des normes (liées au domaine), par l'utilisation des ressources graphiques et par l'adaptation des outils langagiers. C'est ce dernier point qui sera pris en compte ici en essayant d'apporter des éléments de réponse à la question suivante : quels sont les besoins en matière de formation à la rédaction scientifique et technique?

Il paraît indispensable, avant d'aborder l'évaluation de ces besoins, de préciser le cadre dans lequel s'inscrit la rédaction. Ce cadre est fonction de trois paramètres : le destinataire, le support et le destinataire.

1.2.1. Le couple destinataire-destinataire

Trois possibilités se présentent :

- 1° Le spécialiste s'adresse à des spécialistes**, ce qui définit un texte de haute technicité.
- 2° Le spécialiste s'adresse à des non-spécialistes** : il s'agit alors d'un texte de vulgarisation ou de semi-vulgarisation.
- 3° Le non-spécialiste, informé par le spécialiste**, rédige et s'adresse en général à des non-spécialistes, bien que ce ne soit pas toujours le cas.

1.2.2. Le support

Déjà évoquée dans la définition de la pertinence du texte scientifique, la définition du support est un préalable à toute opération de rédaction : on ne rédige pas de la même manière un mode d'emploi ou un article dans une revue de vulgarisation,

un manuel ou une thèse de doctorat. Aux différentes formes de l'écrit s'ajoutent celles de l'écrit destiné à l'oral, la rédaction d'un cours ou d'une conférence, par exemple (cf. D. Blampain (1995)).

2. Évaluation des besoins en matière de formation à la rédaction technique

2.1. Méthode d'approche

Afin d'essayer de déterminer les points chauds à envisager dans le cadre d'une formation à la rédaction technique, 40 articles ont été étudiés. D'une longueur de quatre à six pages, et rédigés pour la plupart par des experts en chimie, en physique, en biologie et en médecine, ces articles proviennent de revues de semi-vulgarisation (type *La Recherche* ou *Pour la Science*). Il faut y ajouter une centaine de courts textes de même origine, mais dont l'objectif est d'informer brièvement sur les progrès de la recherche (type *Les échos de la science* dans *La Recherche*, ainsi qu'un article de *Médecine-Sciences*, dépouillés par Daniel Blampain et dont certaines occurrences ont été reprises).

La rédaction de ces différents textes a été envisagée selon un ordre conduisant de la plus petite à la plus grande unité : **le mot** (ou le **morphème** quand le mot est décomposable), **le syntagme nominal**, **la phrase** et enfin **le texte** lui-même. L'analyse touche ainsi tant le **lexique utilisé** tributaire (en partie du moins) du domaine, que la **formulation syntaxique**, qui dépend du destinataire. Pour répondre à certaines des difficultés rencontrées, des exercices-types d'entraînement à la rédaction seront proposés.

2.2. Relevé des difficultés et propositions d'exercices d'entraînement

2.2.1. Niveau du mot ou du syntagme nominal

2.2.1.1. Vocabulaire abstrait

Il ressort de multiples études que le maniement du vocabulaire abstrait est une des difficultés importantes rencontrées par le rédacteur technique. Kocourek (1991) insiste sur la présence *écrasante*, en langue de spécialité, de termes techniques et d'un vocabulaire spécialisé, présence si dominante qu'elle en devient presque un terme définitoire. Si une aide à la rédaction doit inventorier les termes **de la spécialité**, qui relèvent de la nomenclature et de la terminologie, elle devrait également prévoir un entraînement à l'utilisation de termes **communs à différentes spécialités**. Les termes *système*, *structure* et *réaction*, utilisés dans des sens différents, serviront d'exemples.

Systeme

Définitions

- ensemble d'idées, logiquement solidaires, considérées dans leurs relations;
- construction théorique que forme l'esprit sur un vaste sujet;
- ensemble organisé d'éléments intellectuels;
- ensemble conçu par l'esprit (à titre d'hypothèse, de croyance) d'objets de pensée unis par une loi;
- distribution d'un ensemble d'objets de connaissance selon un ordre qui en rend l'étude plus facile; classification qui en résulte;
- ensemble coordonné de pratiques tendant à obtenir un résultat (cf. *méthode*);
- ensemble possédant une structure, constituant un tout organique; ensemble structuré d'éléments naturels de même espèce ou de même fonction;
- appareil, dispositif, formé par une réunion d'organes, d'éléments analogues constituant un ensemble cohérent.

Contrairement à la *structure*, le *système* est toujours une image du réel élaborée par l'homme, un découpage du réel opéré par lui.

Exemples

De nombreux mécanismes peuvent avoir lieu dans les systèmes supramoléculaires : détection de photons lumineux, séparation de charges induites par des transferts de photons ou d'électrons, modifications des propriétés optiques ou électroniques des molécules, etc.(...) Les systèmes supramoléculaires ont (...) un autre avantage (...) : les supermolécules, qui sont fondées sur des liaisons faibles, ont la capacité de se dissocier et de se reconstituer.

Les ordinateurs actuels sont composés de systèmes d'entrée des données, de systèmes de traitement de l'information, de systèmes de sortie et de mémoires.

Structure

Définitions

- agencement observable et analysable que présentent les éléments d'un ensemble (concret ou abstrait);
- manière dont un ensemble concret, spatial, est envisagé dans ses parties, dans son organisation;

- disposition des parties d'un ensemble abstrait, d'un phénomène ou d'un système complexe, généralement envisagée comme caractéristique de cet ensemble et comme durable;
- ensemble, système formé de phénomènes solidaires, tels que chacun dépend des autres et ne peut être ce qu'il est que dans et par sa relation avec eux.

verbe : *structurer*

nom (formé sur *structure*) : *structura*

Chimie, physique : Groupement de différentes parties d'un ensemble ou de points qui en permettent la cohésion : *structure de la matière, de l'atome, du noyau.*

Exemples

*Un groupe de biologistes français et étrangers révèle... avoir réussi à mettre en évidence un phénomène encore inexplicable, qui pourrait bouleverser les conceptions actuelles sur **la structure de la matière.***

*Bogdany a également mis en évidence d'autres détails de **la structure de la mémoire des abeilles.***

Réaction

Définitions

- force qu'un corps agissant sur un autre détermine en retour chez celui-ci.

Réaction en chaîne : réaction se produisant par l'intermédiaire d'une série d'étapes pouvant se reproduire indéfiniment.

Chimie : action réciproque de deux ou plusieurs substances qui entraîne des transformations chimiques.

verbe : *réagir*

Exemples

*Ces molécules pourraient (...) conduire à une nouvelle génération de servomécanismes qui effectueraient un travail mécanique **en réaction à** la détection de chaleur, de lumière, de pression ou de modifications chimiques.*

(locution prépositive)

*La reconnaissance moléculaire se fonde sur la complémentarité géométrique et interactionnelle entre un récepteur et un substrat. Dans les systèmes biologiques, cette reconnaissance déclenche souvent **des séries de réactions** qui conduisent à des manifestations macroscopiques indispensables à la vie : contraction musculaire, activation cellulaire, sécrétions endocrines, etc. (sens chimique)*

Différents types d'exercices d'entraînement au maniement de ce vocabulaire peuvent être mis au point : phrases mutilées à compléter (exemple 1), regroupement de termes par parenté de sens (exemple 2), recherche de nuances entre termes de sens voisins (exemple 3). (Extraits de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989).

Exemple 1

- **«À cette époque on ne savait rien ni sur la composition ni sur la (...) des atomes.»**

Quel est le terme qui conviendrait pour remplacer les points?

1. la structure
2. le système
3. la théorie
4. la nature

- **«F. Bogdany a également mis en évidence d'autres détails de la structure de la mémoire des abeilles.»**

Quel est le terme qui n'appartient pas au même groupe sémantique que structure?

1. organisation
2. agencement
3. disposition
4. système

- **«La théorie cinétique des gaz est un exemple de l'explication du comportement ...(A)... macroscopique en fonction de ses ...(B)... microscopiques.»**

- A.
1. d'une réaction
 2. d'une structure
 3. d'un système
 4. d'une relation

- B.
1. composés
 2. constituants
 3. facteurs
 4. composants

- «Les ...(A)... des substances dans une solution peuvent être (...B...) si l'on connaît le nombre de moles de ces substances et le volume de la solution.»

- A.
1. équations
 2. corrélations
 3. concentrations
 4. combinaisons

- B.
1. mesurées
 2. calculées
 3. constatées
 4. estimées

Exemple 2

Divisez chacun des groupes en deux sous-groupes qui devront comporter chacun quatre termes ayant en commun un élément de sens avec le terme souligné.

<u>Paramètre</u>	<u>Réaction</u>
Coefficient	
Distillation	
Facteur	
Fusion	
Produit	
Réactif	
Réduction	
Substitution	
<u>Loi</u>	<u>Structure</u>
Convention	
Modèle	
Plan	
Postulat	
Principe	
Règle	
Schéma	
Système	

Exemple 3

Donnez la nuance de sens qui différencie les éléments de chacune des paires de mots suivantes :

1. convention - loi
2. corollaire - relation
3. nécessaire - suffisant
4. pertinent - valide
5. alternatif - successif
6. constituant - facteur
7. principe - postulat
8. périodique - intermittent
9. théorème - axiome
10. norme - type

2.2.1.2. Synonymie, antonymie, hyperonymie

Il existe des relations de **synonymie** ou d'**antonymie** entre les **affixes** (*préfixes* ou *formants antérieurs*, *suffixes* ou *formants postérieurs*) et entre les **termes** eux-mêmes.

Exemples :

SYNONYMIE

Synonymie des préfixes

- les glandes **endocrines** - les mutations **intracellulaires**
- une infection **sous**-cutanée - les îles **subantarctiques**

Synonymie des suffixes

- l'**oxygénation** des cellules - le **rétrécissement** de l'oesophage
- des traces de **feuillage** - la constitution de l'**ossature**

Synonymie des termes

a) par relation attributive

- Les **protéines** sont **de longues chaînes d'acides aminés**. (**attribut du sujet**)
- Les gènes peuvent se présenter sous **plusieurs formes**, qu'on appelle **allèles**. (**attribut du c.o.d.**)

b) par apposition

1° Derrière une virgule

- Les protéines sont **de longues chaînes d'acides aminés, groupes chimiques qui, en plus de leurs atomes de carbone et d'azote responsables de l'enchaînement en protéines, portent une chaîne latérale qui leur donne des propriétés chimiques spécifiques**.
- La naxolone, produit connu pour inhiber **les endorphines, molécules voisines de la morphine et produites naturellement dans le cerveau**.

2° Avec une locution indiquant l'équivalence

- **L'entropie, c'est-à-dire la tendance naturelle au désordre**.

3° Entre parenthèses

- Nous avons comparé **la proportion de mâles pondus par la reine (sex ratio primaire) et celle des mâles atteignant le stade adulte (la sex ratio secondaire)**.

c) par plusieurs procédés

Depuis, cette affection est appelée **daltonisme**, un terme employé à la place de «**cécité aux couleurs**» pour désigner plus largement **toute atteinte à la vision des couleurs**.

ANTONYMIE

Antonymie des préfixes

- Des analyses génétiques en cours dans notre laboratoire devraient nous permettre de **confirmer** ou d'**infirmer** une telle hypothèse.

D'autres couples d'antonymes, à partir des préfixes CO- ou IN-, peuvent être cités, par exemple :

CO- (CON-)

converger - **diverger**
concentrique - **excentrique**

IN -

induire - **déduire**
inclure - **exclure**

Antonymie des suffixes

- Le motif azobenzène bascule d'un état plutôt hydro**phobe** vers un état plutôt hydro**phile**.
- On parle alors d'homop**lasie**, notion qui s'oppose à celle d'homob**logie**.

Antonymie des termes

- Le phénomène d'**extension** ou de **contraction** des polymères.
- Des stimulations déclenchent **le repliement** ou **l'extension** des protéines.
- Nous avons obtenu des polymères qui **s'allongent** en présence de la protéine kinase, et **se replient** en présence de phosphate alcaline, une enzyme d'effet inverse.

Dans ces trois derniers exemples, ce sont trois paires différentes d'antonymes qui expriment une même opposition :

extension - **contraction**
extension - **repliement**
s'allongent - **se replient**

Martin Riegel définit l'hyponymie comme *la relation hiérarchique entre un terme sous-ordonné (l'hyponyme) et un terme qui lui est superordonné (hyperonyme)*. Très couramment utilisée en langue scientifique, ce procédé permet de situer un élément dans son ensemble :

*Ce gène code **une enzyme, l'adénosine - désaminase***

ou de rattacher un terme à plusieurs ensembles :

- *Nathans et son équipe ont recherché les gènes qui codent **un composant des pigments visuels, l'opsine**.*
- *Tous les pigments visuels sont composés du 11 cis-rétinal, un molécule dérivée de la vitamine A, et d'**une protéine, l'opsine**.*

Il ne serait pas inutile ici de prévoir un entraînement à l'identification des formants (exemple 4) ou des mots (exemple 5) synonymes et antonymes (Extraits de Bochart-Fiévez, *Richesse du vocabulaire*, Duculot, 1992 et de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989).

Exemple 4

- **Préfixe «DÉ» : citez le contraire des verbes ci-dessous :**

1. dénigrer	2. dérober
3. dénier	4. décliner
5. débouquer	6. désigner
7. déconnecter	8. dévier
9. délarder	10. décocher
11. déferer	12. déniveler

- **Relevez les verbes formés à l'aide du préfixe «DÉ» pouvant signifier la négation, la séparation, la cessation.**
- **Mots formés à l'aide du suffixe «age».** Dans *alunissage*, le suffixe «age» désigne l'action; dans *rayonnage*, il désigne un ensemble, une collection. Dans les noms suivants, précisez si le suffixe «age» désigne une action (ou son résultat) ou un ensemble.

1. herbage	2. branchage
3. arrosage	4. feuillage
5. bocage	

- **Qu'indique le préfixe «oligo-» dans *oligo-éléments*?**

1. Que ce sont des substances d'origine végétale.
2. Que ce sont des éléments chimiques entrant dans la composition des graisses.
3. Que ce sont des éléments chimiques nécessaires pour nourrir l'organisme.
4. Que ce sont des éléments chimiques présents en faible quantité dans l'organisme.

- **En quoi consiste la *cytolys*e?**

1. C'est la destruction d'une cellule par dissolution de sa membrane.
2. C'est la dissolution d'un organisme microscopique.
3. C'est la destruction d'un solide sous l'effet d'une température élevée.
4. C'est le processus de régénération d'un tissu.

Exemple 5

- **Retrouvez, dans la deuxième colonne un mot de sens contraire à un mot de la première colonne.**

1. périgée	1. ombre
2. couchant	2. aurore
3. crépuscule	3. méridional
4. aphélie	4. levant
5. nadir	5. boréal
6. austral	6. périhélie
7. soleil	7. zénith
8. septentrional	8. apogée

- **Quel mot de la première colonne est le contraire d'un mot de la deuxième? Appariez l'un et l'autre.**

1. revers	1. ubac
2. débâcle	2. aval
3. flux	3. talus
4. sommet	4. anticyclone
5. adret	5. embouchure
6. cyclone	6. reflux
7. source	7. pied
8. amont	8. embâcle

- Il existe une similitude de sens entre un mot de la première colonne et un mot de la deuxième. Appariez l'un et l'autre.

1. abysse	1. estuaire
2. sérac	2. faîte
3. crique	3. poudrin
4. delta	4. rive
5. embrun	5. bruine
6. cime	6. abîme
7. ressac	7. rayonnement
8. grève	8. sinuosité
9. berge	9. déferlement
10. méandre	10. baie
11. cataracte	11. cascade
12. frimas	12. givre

- Retrouvez, parmi les verbes ci-dessous, ceux qui ont un rapport de sens avec *lancer*, *éblouir*, *décliner*, *englober*.

aveugler, baisser, fusionner, catapulter, lâcher, luire, dépérir, impliquer, intégrer, larguer, offusquer, déchoir, darder, envelopper, incorporer, s'étioler, propulser, fasciner, contenir, disparaître, réunir, impressionner, décroître

2.2.1.3. Expressions de quantification

Il s'agit d'expressions pour la plupart non numériques. Il faudrait distinguer proportion et quantité, précise ou approximative.

Proportion :

- (...) l'implant libérerait une quantité d'insuline proportionnelle à la glycémie.
- L'héritabilité est **proportionnelle à cette variabilité génétique**. Elle est aussi **fonction de la variabilité** due à l'environnement.
- (...) la demande en tissu pancréatique humain est bien **supérieure à la quantité de tissu disponible**.

Quantité approximative :

- (...) *on ne devrait jamais observer de rayon cosmique (...) ayant à parcourir des distances de l'ordre d'une centaine de millions d'années-lumière.*
- *Un noyau de fer trace des arabesques dont le rayon de courbure est **du même ordre de grandeur** que les dimensions de notre galaxie.*
- *l'émission de zetta-particules se fait de façon parfaitement classique **jusqu'à des énergies de plusieurs centaines de ZeV.***

On pourrait proposer la consultation d'une «échelle de quantification», permettant de varier les expressions de quantité et de proportion (exemple 6, extrait de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989).

Exemple 6

Dans ce tableau sont répertoriées des expressions de quantification, pour la plupart non numériques. Il faut y ajouter d'autres termes accompagnant les notions de quantité et qui permettent l'expression de l'approximation, par exemple : *presque, quasi (quasiment)* lorsque le seuil déterminé n'est pas atteint, ou *à peine*, lorsque le seuil déterminé vient d'être atteint.

Quantité	Expressions
zéro	ne pas (de) (un), ne rien,... aucun, nul,...
un	un, un seul, le, la
entre un et deux	plus d'un (+ singulier) moins de deux (+ pluriel)
deux et plus	des, les, quelques, plusieurs, certains, divers (pl.),différents, un certain nombre de, deux, trois...
peu de	un très (trop) petit nombre de, une très (trop) petite quantité de ...
un peu de	un petit nombre de, une petite quantité de ...
pas assez	trop peu de, un trop petit nombre de, une trop petite quantité de ...
assez	un nombre suffisant/ satisfaisant de, une quantité suffisante/ satisfaisante de...
beaucoup	un (très) grand nombre de, une(très) grande quantité de, nombreux...
la plupart des	le plus grand nombre de(s), la majorité de(s), presque tous les, la plus grande partie de(s)...
tous	la totalité de(s), tous les... chaque, tout (= tous pris un par un)
trop	un trop grand nombre de, une trop grande quantité de, trop de ...

2.2.1.4. Caractérisation : expansion par participe présent ou passé

Parmi les différents types de caractérisation intrinsèque (ou absolue), il n'est pas étonnant de trouver en abondance dans un texte de spécialité l'expansion par participe passé ou présent (mode impersonnel). Kocourek la note comme *une caractéristique de la langue technoscientifique* et appelle *construction participiale*, tout *participe élargi*. Il faut toutefois être attentif aux différentes valeurs que peuvent prendre ces expansions (ou propositions participiales).

Valeur causale et consécutive :

*(...) une concentration excessive en glucose, dans le sang, déclencherait le transfert d'électrons du groupe prosthétique vers les molécules de glucose voisines de l'enzyme; **devenu hydrophile**, le polymère se déploierait alors en libérant de l'insuline.*

Valeur causale :

*Le rédacteur en chef me demanda d'éviter tout développement sur les isotopes et l'analyse du pollen, **son lectorat étant incapable de les comprendre.***

Valeur passive :

***(...) des nervations isolées** à partir de feuilles d'arbres de la forêt dense de Côte d'Ivoire.*

2.2.1.5. Caractérisation : collocations

Moins figés que les locutions, les assemblages appelés *collocations* résultent de *contraintes sémantiques de sélection* (Lerot). Dans le cadre du syntagme nominal, ces contraintes sont faibles quand elles s'appliquent à des noms d'extension large comme *personne* ou *chose*, et fortes quand elles concernent des noms d'extension réduite.

La maîtrise de ces collocations concerne notamment l'étude des corrélations entre un nom et les expansions qui le déterminent. Deux exemples illustrent ces corrélations : le cas du nom GÈNE et celui du nom ARBRE au sens figuré.

**Occurrences du nom GÈNE + expansion
(dans huit articles)**

GÈNE anormal (2x)
GÈNE normal (2x)
GÈNE dirigeant la synthèse des protéines
GÈNE défectueux (4x)
unique GÈNE
GÈNES correcteurs
GÈNES qui confèrent un pouvoir pathogène
GÈNE(S) thérapeutique(s) (12x)
GÈNE thérapeutique ciblé
GÈNES introduits (2x)
GÈNE qui inhibe la réplication du virus
GÈNES qui empêcheront une maladie de se déclencher
GÈNES de prédisposition
GÈNES protecteurs
GÈNE inséré
nouveaux GÈNES
GÈNE qui provoque le suicide des cellules cancéreuses
GÈNE supprimeur de tumeurs

GÈNES mutés
GÈNE de la protéine du prion
GÈNE propre de la protéine

GÈNE adaptatif
GÈNE sans fonction particulièrement bénéfique

GÈNE codant pour le/ce récepteur (3x)
GÈNE codant pour l'enképhaline
GÈNE du récepteur A2a
GÈNE du récepteur A2a de l'adénosine
GÈNES codant pour ces récepteurs
GÈNES codant pour les récepteurs A2a
GÈNES codant pour les récepteurs A2b
GÈNES précoces

GÈNE de l'hémoglobine

GÈNE(S) de résistance (6x)

GÈNES de résistance différents vis-à-vis de plusieurs souches d'un même pathogène ou de pathogènes différents

GÈNES de résistance des plantes

GÈNES de résistance modifiés par génie génétique

GÈNES de résistance isolés à partir d'une famille végétale

GÈNE RPS2 de résistance

GÈNES de résistance Cf9 (résistance à la cladosporiose) chez la tomate

GÈNES de résistance N (résistance au virus de la mosaïque) chez le tabac

GÈNES de résistance L et M (résistance à la rouille) chez le lin

seul GÈNE

GÈNE d'avirulence (4x)

GÈNE d'avirulence qui correspond au gène de résistance

GÈNE d'avirulence du parasite

GÈNES d'avirulence des agents pathogènes

GÈNES de plantes

GÈNES d'agents pathogènes

GÈNES appartenant à une même famille

GÈNES qui codent les récepteurs d'antigènes présents à la surface des lymphocytes

GÈNES impliqués dans le transport vésiculaire

GÈNES codant pour des protéines de coatomères

GÈNE du vert (11x)

GÈNES du vert supplémentaires

multiples GÈNES du vert

GÈNE du bleu (4x)

GÈNE correspondant au pigment bleu

GÈNE du rouge (8x)

GÈNES rouges et verts

GÈNES «vert» et «rouge»

GÈNES normaux du vert et du rouge

GÈNES hybrides (2x)

GÈNES hybrides, pour moitié vert et pour moitié rouge

GÈNES hybrides, pour partie vert et pour partie rouge

GÈNE anormal

GÈNES qui codent les pigments

GÈNES de photopigments

second GÈNE

Une remarque à propos de l'accord des adjectifs *vert* et *rouge* dans quelques occurrences de ce dernier article sur *Les gènes de la vision des couleurs*. Il s'agit de l'accord des adjectifs *vert* et *rouge*, épithètes du nom *gène*. Puisqu'il s'agit des

gènes codant le vert et le rouge, les formes d'accord correspondant à cette réalité sont les formes GÈNE DU VERT (11 attestations), GÈNE DU ROUGE (8 attestations), ou, tout aussi logiques, les formes GÈNE «VERT», GÈNE «ROUGE», qui ne sont cependant attestées qu'une fois. Les formes GÈNES ROUGES ET VERTS doivent être considérées comme des accords de la langue courante, non adaptés au contexte scientifique. Ceci permet dès lors de justifier les accords *a priori* marqués des formes GÈNES HYBRIDES, POUR MOITIÉ VERT ET POUR MOITIÉ ROUGE et GÈNES HYBRIDES, POUR PARTIE VERT ET POUR PARTIE ROUGE.

On constate par ailleurs que seuls cinq adjectifs sont antéposés. Il s'agit d'adjectifs de quantification ou de caractérisation extrinsèque : *unique, nouveaux, seul, multiples et second*. Leur antéposition est donc tout à fait normale.

Occurrences du nom ARBRE (sens figuré) + expansion (dans un article)

ARBRES généalogiques
ARBRE dit de similitude
ARBRE correspondant à des indices de similitude
ARBRE ainsi reconstitué
ARBRE de Cavalli-Sforza et Edwards
ARBRES de Cavalli-Sforza et Wainscoat
ARBRE(S) de distance (2x)
ARBRE de parcimonie (3x)
ARBRE parcimonieux (2x)
ARBRE le plus parcimonieux
ARBRE qui maximise le nombre d'homologies
ARBRE(S) généalogique(s) (3x)
seul ARBRE qui va minimiser le nombre de mutations
ARBRE non enraciné
ARBRE montrant cinq groupes où les Japonais anciens se rapprochent des Japonais actuels et des Asiatiques du Sud-Est

D'autres exemples peuvent être cités : *le système immunitaire, des mécanismes de défense, une réaction en chaîne...*

Des exercices du type de ceux qui suivent pourraient dans une certaine mesure constituer un entraînement à la maîtrise de ce type de difficultés (exemple 7, extrait de Bochart-Fiévez, *Richesse du vocabulaire*, Duculot, 1992) :

- Appariez un mot la première colonne avec un adjectif de la deuxième.

1. un équinoxe	1. magnétique
2. un point	2. tellurique
3. une sphère	3. vernal
4. une voûte	4. tropical
5. une station	5. septentrional
6. une onde	6. sidéral
7. une secousse	7. cardinal
8. un vent	8. orbital
9. une révolution	9. armillaire
10. l'Europe	10. céleste

- Quel adjectif de la deuxième colonne détermine un nom de la première colonne?

1. température	1. artésien
2. air	2. sismique
3. nappe	3. lacustre
4. eau	4. diluvienne
5. puits	5. abyssal
6. cité	6. clément
7. secousse	7. conditionné
8. fond	8. sédimentaire
9. roche	9. phréatique
10. pluie	10. saumâtre

- D'un nom peuvent dériver plusieurs adjectifs; appariez un adjectif de la deuxième colonne avec un nom de la troisième colonne.

1. port	1. portatif	1. mère
	2. portable	2. mur
	3. porteur	3. appareil
	4. portant	4. dette
2. onde	1. ondé	1. blé
	2. ondueux	2. mouvement du son
	3. ondoyant	3. tissu
	4. ondulatoire	4. tôle
	5. ondulant	5. fièvre
	6. ondulé	6. ligne

3. ligne

1. ligné
2. linéaire
3. linéal

1. équation
2. papier
3. perspective

2.2.1.6. Nominalisation

Témoin de la puissante capacité créatrice de la langue, ce procédé consiste à transformer en nom ou en syntagme nominal, une phrase, un verbe ou un syntagme verbal. En voici quelques exemples extraits du corpus :

- *la détection des photons lumineux*
- *l'ajout d'atomes*
- *la complémentarité géométrique et interactionnelle entre un récepteur et un substrat*
- *la contraction musculaire*
- *l'acidification du milieu*
- *la complexation des ions*
- *le transfert d'électrons*
- *la conduction d'électrons*
- *la diffusion du complexe dans la membrane*

Différents types d'exercices peuvent être conçus pour l'entraînement à la nominalisation ou à l'adjectivisation (exemple 8, extrait de Bochart-Fiévez, *Richesse du vocabulaire*, Duculot, 1992) :

- Pour chacun des verbes, indiquez le nom marquant l'action ou le fait.

1. arroser	2. ruisseler
3. noyer	4. pétrifier
5. submerger	6. ensabler
7. inonder	8. tournoyer

- De quels noms dérivent les adjectifs suivants?

1. digital
2. cathodique
3. nodal
4. séquentiel
5. discal

- D'un nom peuvent dériver plusieurs adjectifs. Faites précéder d'un nom chacun des adjectifs.

1. terre - terrestre
 - terreux
 - terrien

2. eau - aqueux
 - aquifère

3. côte - côtier
 - costal

4. air - aérien
 - aérifère
 - aéricole

- Citez les adjectifs dérivés des noms suivants :

1. houle
2. océan
3. torrent
4. volcan
5. fange
6. saillie
7. tempête
8. résidu
9. abysse
10. brèche

2.2.2. Niveau de la phrase

2.2.2.1. Expression de la gradation

Lerat (1995) cite trois possibilités d'organisation de l'énoncé pour exprimer une gradation : ordre sémantique, ordre hiérarchique, ordre mathématique.

Ces catégories peuvent être illustrées par les exemples suivants :

(...) il s'agit de particules connues, autrement dit de neutrons, protons, photons et autres neutrinos extrêmement énergiques. (ordre sémantique)

Le directeur et le sous-directeur de l'Institut de physique (ordre hiérarchique)

Les surfaces articulaires astragaliennes, antérieure, moyenne et postérieure (ordre situationnel)

56 % du groupe des 3 ans, 73 % du groupe des 4 ans et 91 % de celui des 5 ans (ordre mathématique)

2.2.2.2. Affinités verbe - complément

Les collocations se manifestent au niveau du syntagme verbal dans la maîtrise des *affinités sélectives* (Martin Riegel) entre un verbe et son complément : le syntagme *la tête* est le seul complément possible au verbe *hocher*, on dit *outrepasser ses droits* mais *transgresser des ordres* etc.

Quelques exemples issus du corpus :

- *Un inhibiteur de COX - 2 induit la mort des cellules anormales.*
- *Ces données corroboraient l'affirmation de l'historien.*
- *Pour combler le vide entre les deux valeurs.*

Des exercices du type de ceux qui suivent peuvent servir d'aide à la rédaction (exemple 9, extrait de Bochart-Fiévez, *Richesse du vocabulaire*, Duculot, 1992) :

- Appariez le verbe et son complément.

1. émettre	1. un câble
2. auditionner	2. un numéro d'appel
3. expédier	3. un appareil de télévision
4. oblitérer	4. un disque
5. déconnecter	5. une émission
6. programmer	6. un timbre
7. composer	7. une onde
8. débrancher	8. un colis

- **Relevez, parmi les verbes ci-dessous, ceux qui se rapportent à un son, à une image, à une onde, à une information. Plusieurs verbes peuvent se rapporter simultanément à plusieurs noms.**

1. transmettre
2. capter
3. synchroniser
4. polariser
5. focaliser
6. propager
7. détecter
8. digitaliser
9. amplifier
10. moduler

2.2.2.3. Utilisation de l'impersonnel

Alors qu'apparaît un effort constant, dans la langue scientifique, *d'écarter toute référence personnelle à l'auteur ou au destinataire et d'observer les règles linguistiques d'une stricte objectivité de présentation* (Kocourek), il est légitime de s'interroger sur les ressources syntaxiques de l'impersonnel. Les attestations du corpus peuvent être regroupées de la manière suivante :

Présentatif + complément du présentatif

- Présentatif + syntagme nominal

- *Il faudrait des capteurs établis sur une surface de 20 km².*

- *Il pourrait s'agir des restes d'une sépulture récente.*

- Présentatif + infinitif + syntagme nominal c.o.d.

- *Il faudrait (...) élever des animaux dont les tissus soient compatibles avec le système immunitaire humain.*

- *Il faut admettre l'existence d'un continuum entre les pathologies de l'intelligence et sa variation normale.*

- Présentatif + infinitif + subordonnée complétive c.o.d.

- *Il faut souligner que la réalité de tels phénomènes a été remise en cause.*

- Présentatif + adverbe + complément du présentatif

- *Il s'agit alors du fossile le plus ancien.*

- Forme interrogative

- *Mais s'agit-il bien d'éponges?*

Verbe impersonnel + complément du verbe impersonnel

- Verbe impersonnel (+ adverbe) + adjectif + préposition + infinitif

- *Il semble difficile d'arriver à faire jouer un blues dérapant à une vache.*
- *Il est crucial d'expliquer la taille des nuages.*
- *Il semble plus intéressant d'étudier des interactions faibles.*
- *Il est relativement aisé de distinguer les mâles et les femelles adultes.*
- *Il n'est pas possible d'isoler ce facteur des autres variables liées aux environnements.*
- *Il est par conséquent important de comprendre le processus de la sécrétion des protéines.*
- *Il est trop facile de dire que l'effet placebo est une illusion.*

- Verbe impersonnel + infinitif + complément de l'infinitif

- *Il importe de mettre en garde contre l'usage abusif qui est fait du mot Q.I.*

- Verbe impersonnel + syntagme nominal complément du verbe impersonnel

- *Il existe peut-être près de nous des reliques du big bang.*

- Forme interrogative

- *Existe-t-il dans l'Univers des régions d'une rigidité magnétique suffisante?*

- Verbe impersonnel + subordonnée complétive complément du verbe impersonnel

Il apparaît que les spongiaires (...) ont des possibilités d'évolution et d'adaptation bien supérieures à ce que l'on croyait.

- *Il arrive parfois qu'elles [les chambres volcaniques] se vidangent complètement.*
- *Il se trouve que cette cyclicité se retrouve dans les variations climatiques.*
- *Il est probable que la génétique contribue à l'intelligence.*

- *Il est vrai que l'on trouve chez les insectes sociaux une division du travail originale basée sur des caractères morphologiques.*
- *Il est clair que le nombre de mâles adultes dépend du contrôle établi par les reines.*
- **Verbe impersonnel (sans sujet exprimé) + subordonnée complétive complément du verbe impersonnel**
- *Reste que leurs performances physiques semblent tout juste suffisantes.*

2.2.2.4. Utilisation des connecteurs

Véritable pivot de la langue scientifique, l'étude des connecteurs s'inscrit à la fois dans le cadre de la construction de la phrase et dans celui de l'organisation du texte.

Pour ne pas entrer dans le détail des listes, seul un exemple sera étudié ici : le cas de la corrélation, «rapport entre deux phénomènes qui varient en fonction l'un de l'autre; lien, rapport réciproque» (Petit Robert). Différents moyens peuvent être utilisés :

Adverbes de liaison

- **Plus** le champ magnétique appliqué est intense, **plus** il fournit d'énergie pour étudier le comportement électronique du matériau.
 - **Plus** les longueurs d'ondes sont grandes, **plus** l'atténuation de la lumière par les poussières interstellaires est faible.
 - **Plus** le nombre des marqueurs analysés sera grand, **meilleure** devrait être la reconstitution de l'histoire évolutive de l'homme.
 - **Plus** le champ électromagnétique est intense, **plus** il lui communique d'énergie, et **plus** elle [la particule chargée] en perd.
- Plus** un caractère est héritable (...), **moins** il est modulable par l'environnement.
- Les ondes radio sont idéales (...) : **non seulement**, elles passent à travers la Zoa sans encombre, **mais** elles tracent à merveille les bras spiraux des galaxies peu lumineuses.
 - La réponse instrumentale n'est **certainement** pas préprogrammée, **mais** doit correspondre au répertoire instrumental de l'espèce étudiée.

- **Si** la marge ouest de l'Amérique du Nord avait été accolée à l'Antarctique oriental et à l'Australie, **alors** un autre continent s'était détaché de la marge appalachienne.
- Ces variations seraient liées **soit** aux fluctuations du niveau marin (...), **soit** aux changements de la répartition des masses glace/eau qui feraient varier la vitesse de rotation de la Terre.

Prépositions :

- Le contenu en éléments volatils (...) varie en fait **en fonction de** la vitesse d'éruption (...)
- **Au fur et à mesure de** sa montée, la porosité du mélange augmente.

Conjonctions de subordination

- **À mesure qu'**elles [les cordes cosmiques] s'effondrent, le courant électrique qui les traverse s'intensifie.
- **À mesure que** les cellules se multiplieront (...) , le polymère se dégradera.
- **Au fur et à mesure que** la vitesse d'éruption diminue, le processus d'entraînement devient plus efficace.
- **Au fur et à mesure que** la matière s'élève, son mouvement ascendant s'accélère.
- Un caractère est **d'autant plus** propice à la sélection **que** son héritabilité est grande.
- Ce conservatisme est **d'autant plus** déroutant **que** cette approche est de **moins en moins** répandue.
- La trajectoire sera **plus ou moins** sinueuse **suivant qu'**elles [les particules] sont **plus ou moins** chargées.
- La majorité des matériaux deviennent **de plus en plus** désordonnés **quand** leur énergie **s'accroît**.

On trouve également quelques attestations dans lesquelles la corrélation est exprimée autrement que par des connecteurs logiques (utilisation de moyens lexicaux ou de pronoms en corrélation) :

- (...) il existe une **corrélation** entre la variabilité génétique et celle du trait.
- Il existe aussi un **couplage** entre vitesse d'ascension et fraction volumique de gaz.
- Les proies les plus rapides ne sont atteintes que par les prédateurs les plus rapides (...) : il y a **coévolution** entre le prédateur et sa proie, **chacun** étant poussé par l'**autre** à courir plus vite.
- Un abaissement du métabolisme **va de pair** avec un ensemble des comportements.

Différents moyens peuvent être combinés :

- **Si** la vitesse initiale est **suffisamment** élevée, **alors** le jet sera capable d'entraîner et de réchauffer **suffisamment** d'air **pour que** le mélange devienne **moins dense que** l'atmosphère.

Des exercices de type Q.C.M., permettant l'entraînement au passage d'une forme coordonnée à une forme subordonnée (ou inversement) peuvent être proposés (exemple 10, extrait de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989) :

- «**Les rayons cathodiques, tels qu'ils étaient alors appelés, firent l'objet d'expériences multiples et sans cesse améliorées au fur et à mesure que les possibilités techniques permettaient d'atteindre des vides plus poussés.**»

Au fur et à mesure que signifie ici que :

1. Plus les possibilités techniques se perfectionnaient, plus on multipliait les expériences.
2. Plus on multipliait les expériences, plus les possibilités techniques se perfectionnaient.
3. Plus les possibilités techniques se perfectionnaient, plus on améliorait les expériences.
4. Plus on améliorait les expériences, plus les possibilités techniques se perfectionnaient.

- «... les abeilles mémorisent un motif floral [...] comme un image [...] comme une liste de caractéristiques semblables à celle que donnerait une agence immobilière pour remplacer une photographie.»

Les [...] pourraient être remplacés par :

1. non seulement ... mais encore
2. non pas... mais
3. soit ...soit
4. tantôt...tantôt

2.2.3. Niveau du texte

2.2.3.1. Utilisation des connecteurs

Bon nombre de connecteurs servent également à la construction du texte. Il serait utile en effet de consacrer un temps de formation à la manipulation d'une typologie des articulations logiques, réparties en deux groupes :

- **Articulations relatives aux objets du monde :** cadre spatio-temporel, articulations relatives aux faits (préalables - modalités - finalités - rapports des faits entre eux)
- **Articulations inhérentes au discours :** agencement du discours, intervention du locuteur

Différents types d'exercices peuvent être envisagés :

- Q.C.M. testant la compréhension/la capacité de remplacer le connecteur (exemple 11, extrait de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot,1989) :
- «**Mais, au fait, la recherche scientifique est-elle une source de bonheur, ou [...] de bien-être matériel, pour l'humanité?**»

Quelle est l'expression qui ne convient pas pour remplacer les points?

1. au plus
2. tout au moins
3. tout au plus
4. au moins

- «... face à l'augmentation des besoins à satisfaire, [...] par l'expansion démographique, les industries sont contraintes de développer rapidement toutes leurs activités, aussi bien en quantité qu'en productivité.»

Quelle est l'expression qui ne convient pas pour remplacer les points?

1. notamment
2. si ce n'est
3. entre autres
4. ne serait-ce que

- «Notre monde n'est sans doute pas aussi égoïste et individualiste qu'on se plaît à le croire.»

Sans doute se rapproche ici, par le sens, de :

1. sans aucun doute
2. peut-être
3. probablement
4. sans ambiguïté

- «**Puzzle**» : texte découpé à reconstituer dans l'ordre sur la base des connecteurs utilisés en début de paragraphe (exemple 12, extrait de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989) :

- Reconstitution de textes

Il s'agit ici de reconstruire un texte cohérent à partir des paragraphes donnés. Notez la réponse en indiquant les numéros des paragraphes dans l'ordre dans lequel ils doivent se trouver.

TEXTE 3

Nardone (P.), «Les scientifiques et l'unité perdue» dans *Le Soir*, 25 juillet 1988.

1

Mais ces besoins d'unité sont aussi renforcés par des faits. Aux énergies quotidiennes, ces quatre forces sont parfaitement distinctes. Les théoriciens ont réussi à démontrer que la charge, la «susceptibilité» à l'interaction, change lorsque l'on augmente l'énergie mise en jeu dans le processus. Ce phénomène, difficile à expliquer, plonge ses racines dans les fluctuations quantiques du vide propres aux théories modernes de l'interaction.

2

Ces particules, vecteurs de l'interaction, peuvent exister en soi. Elles constituent alors le «champ libre» de l'interaction, la force pure sans objets sur lesquels elle puisse agir. Le photon, par exemple, est le vecteur d'interaction de l'électromagnétisme. C'est lui qui permet de formaliser le comportement de la lumière.

3

Maxwell, à la fin du XIX^e siècle, avait déjà réussi une union spectaculaire en fondant l'électrostatique et le magnétisme dans un seul schéma : l'électromagnétisme. On en a déduit que la lumière est une onde électromagnétique qui naît obligatoirement de cette union.

4

Un lien physique noue ces deux entités différentes et la gravitation y est alors interprétée comme une conséquence, un sous-produit, de la courbure de l'espace-temps. La mécanique quantique s'attache à définir en termes opérationnels clairs, ce qu'est la matière. Elle englobe actuellement, dans son schéma descriptif, les trois forces restantes.

5

La cosmologie du «moment initial» doit donc savoir si oui ou non cette unification prend place, afin de pouvoir construire une évolution cohérente. Avec l'expansion de l'univers, l'énergie d'interaction diminue et ces quatre forces se séparent. Il y a morcellement de l'apparence, qui finalement conduit, dans notre univers, aux quatre forces connues.

6

Mais qu'est-ce qui peut justifier la nécessité d'une unité? Comment le photon et les vecteurs de l'interaction faible, peuvent-ils n'être qu'une seule entité? Au-delà d'un besoin philosophique de simplification, l'espoir de pouvoir, comme Maxwell, prévoir des phénomènes nouveaux, stimule les physiciens.

7

À chaque champ d'interaction est associée une particule, son vecteur, mais aussi une charge, un couplage, une «affinité» qui permet l'émission ou l'absorption de celui-ci. La masse peut être vue comme la «charge» gravitationnelle, la charge électrique comme celle de l'électromagnétisme. Reconnaître l'existence de quatre forces, revient à affirmer l'existence de quatre champs d'interaction et de quatre charges capables d'y être sensibles. Toutes les particules sont sensibles à la gravitation, mais hélas! personne n'a encore détecté la particule libre de l'interaction : le graviton. Le neutron ne possède pas de charge électrique et donc ne peut être.

Recherche de nuances (exemple 13 extrait de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989) et regroupement des articulations (exemple 14, extrait de Dalcq (A.E.), Van Raemdonck (D.), Wilmet (B.), *Le français et les sciences*, Duculot, 1989)

- Recherche de nuances entre termes :

Donnez la nuance de sens qui différencie les éléments de chacune des paires de mots suivantes :

1. puisque - parce que
2. sous prétexte que - en raison de
3. grâce à - à cause de
4. en fait - de fait
5. conformément à - à l'exemple de
6. aussi - ainsi
7. en fonction de - en corrélation avec
8. or - mais
9. sans doute - sans aucun doute
10. peut-être - plutôt

- Regroupement de termes :

Divisez chacun des groupes en deux sous-groupes qui devront comporter chacun quatre termes ayant en commun un élément de sens avec le terme souligné.

À l'échelle de

En raison de

à mesure que
à plus forte raison
à raison de
de cet ordre
de par
en raison directe de
faute de
sous prétexte que

Au point que

En vue de

c'est pourquoi
de manière à
de peur de
de telle sorte que
+ indicatif

de telle sorte que
+ subjonctif
ipso facto
pour que
trop pour que

2.2.3.2. Articulations logiques et focalisation

Ces articulations concernent l'accentuation d'une partie du message par une mise relief, soit par détachement, soit par différentes locutions :

C'est ... que

***C'est** donc dans l'environnement immédiat des machines cosmiques les plus performantes **que** les particules sont le plus freinées.*

***Ce** n'est sans doute là **que** le reflet de l'évolution de galaxies.*

En ce qui concerne

***En ce qui concerne** le choix des données, la plupart des marqueurs sont testés sur des populations européennes.*

Quant à

*L'imipramine, **quant à elle**, conserve son statut d'antidépresseur de référence.*

Dans le cas de

***Dans le cas de** petites colonnes éruptives (...) , la présence de vapeur d'eau dans l'atmosphère joue un rôle important.*

De ce point de vue

***De ce point de vue**, l'exemple des problèmes touchant à l'alimentation et à la sécurité est essentiel.*

2.2.3.3. Organisation du texte

Il est question ici, non seulement de l'utilisation des articulations logiques servant de marqueurs pour l'argumentation, mais aussi de la manière dont le discours est organisé : présentation de recherches, description d'expériences, forme interrogative ou déclarative de la présentation d'une difficulté théorique ou

opératoire etc. Faute de place, on se limitera ici à énumérer les différentes manières par lesquelles débutent les articles du corpus :

Date et description de l'expérience : 7 textes

Exposé du problème sous forme déclarative : 21 textes

Exposé du problème sous forme interrogative : 9 textes

Forme «littéraire» : 4 textes

N.B. Certains textes combinent deux catégories.

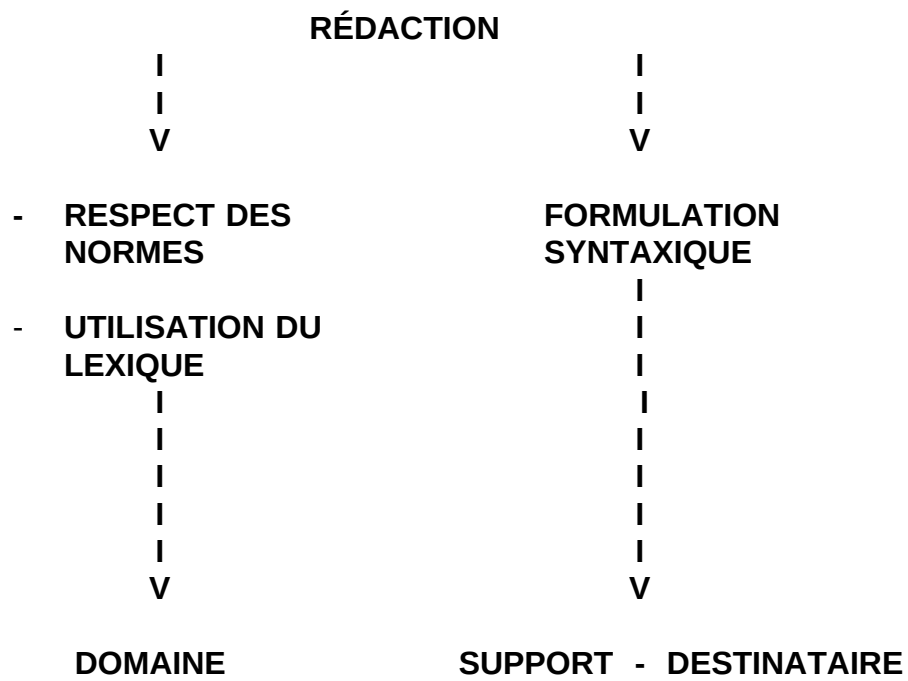
3. Conclusion

Les pistes qui viennent d'être proposées ne constituent encore qu'une partie d'un vaste ensemble. Il faudrait encore, au niveau du mot et du syntagme, analyser l'intersection entre rédaction scientifique et terminologie, comme le fait Pierre Lerat (1991) en se posant la question de la définition d'un tronc commun entre rédaction technique et terminologie.

Il définit (1992) la terminologie comme *un ensemble structuré de concepts et de dénominations dans un domaine spécialisé*. Ceci suppose la gestion d'un *vocabulaire contrôlé, de définitions contrôlées, d'une phraséologie contrôlée*.

Au niveau de la phrase, on pourra se pencher entre autres sur les différentes techniques de l'utilisation du passif, sur les multiples rôles des appositions ou sur les emplois des propositions subordonnées, complétives surtout.

Tenant compte de ces différents paramètres et de ceux qui ont été cités dans l'introduction, on pourrait aboutir à un schéma du type de celui-ci, qui synthétise les différents facteurs qui pèsent sur l'acte de rédaction scientifique :



BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages et articles de référence

Association pour la promotion des publications scientifiques : *Quelle(s) langue(s) pour la science?*, APPS collection, 1995.

BLAMPAIN (D.) : *Langue française et langues de spécialité*, Communication au Colloque *Langue française et littérature francophone : forces centripètes / forces centrifuges* (Liège, 1995), 1995.

BOCHART-FIÉVEZ (J.) : *Richesse du vocabulaire*, Duculot, 2 vol., 1990 et 1992.

DALCQ (AE.), VAN RAEMDONCK (D.), WILMET (B.) : *Le français et les sciences*, Duculot, 1989.

DIEPE (Groupe) : *Savoir écrire au secondaire*, De Boeck Université, 1995.

KOCOUREK : *La langue française de la technique et de la Science*, Brandstetter, 1991.

LERAT (P.) : *Intégrer la terminologie à la rédaction technique*, Actes du colloque *Terminologie et enseignement des langues* (Cergy-Pontoise, 1991), Le TILV, 1991.

LERAT (P.) et BUIN (G.) : *La formation à la rédaction technique assistée*, Actes du colloque *TAMA 92*, Termnet, 1992.

LERAT (P.) : *Les langues spécialisées*, P.U.F., 1995.

LEROT (J.) : *Précis de linguistique générale*, Les Éditions de Minuit, 1993.

RIEGEL (M.), PELLAT (J.C.), RIOUL (R.) : *Grammaire méthodique du français*, P.U.F., 1994.

ULLAND (H.) : *Les nominalisations agentive et instrumentale en français moderne*, Peter Lang, 1993.

VERLINDE (S.) : *(Proceedings of the Symposium on differentiation in LSP, Learning and teaching* (Leuven, 1990), K.U.L., Instituut voor Levende Talen, 1991.

Articles scientifiques dépouillés

AMMAR (S.) et JOUVENT (R.), *Succès et paradoxes des antidépresseurs*, La Recherche, Oct. 1995.

ANDERSON (F.), *La thérapie génétique*, Pour la science, Nov. 1995.

ARON (S.) et PASSERA (L.), *Les fourmis : entente cordiale ou conflit fratricide?*, La Recherche, Nov. 1995.

AUGE (M.), *La disparition du loup marsupial*, Pour la science, Nov. 1995.

AUNIS (D.), *Un antibactérien naturel*, Pour la science, Nov. 1995.

BARRIEL (V.), *Mythes et réalités de l'approche génétique*, La Recherche, Juin 1995.

BOEBINGER (G.), PASSNER (A.), BEVK (J.), *Les aimants les plus puissants du monde*, La Recherche, Août 1995.

BOISSE (P.) et PETITJEAN (P.), *Les quasars, filtres de l'univers*, La Recherche, Mai 1995.

BRANDEIS (G.), *En direct des panaches*, La Recherche, Mars 1995.

BORATAV (M.) et PETER (P.), *L'énigme des zetta-machines*, La Recherche, Nov. 1995.

DALZIEL (I.), *La Terre avant la Pangée*, Pour la Science, Mars 1995.

DE KERMIKRI (I.), *L'air des villes rend bien malade*, La Recherche, Sept. 1995.

DELIGEORGES (S.), *Tueuses bien-aimées*, La Recherche, Déc. 1995.

DELOISON (Y.), *Le pied des premiers hommes*, La Recherche, Nov. 1995.

DRON (M.), GEFFROY (V.), ADAM (A.F.), *Chez les plantes aussi des gènes font de la résistance*, La Recherche, Avril 1995.

FARMELO (G.), *La découverte des rayons X*, Pour la science, Nov. 1995.

GOUD (B.) et TIXIER (A.), *Le voyage intracellulaire des protéines*, La Recherche, Mars 1995.

GOULD (J.) et MARLER (P.), *L'apprentissage instinctif*, Pour la Science, Mars 1987.

GRILL (J.B.) et REAL (B.), *Herbes filtrantes*, Pour la Science, Nov. 1995.

ISSAR (A.), *La Bible et la Science font-elles bon ménage?*, La Recherche, Janv. 1996.

JAUPART (C.), *Genèse et métamorphose d'une éruption*, La Recherche, Mars 1995.

KRAAN (R.), *Une galaxie géante à notre porte*, La Recherche, Déc. 1995.

LANGER (R.) ET VACANTI (J.), *Les organes artificiels*, Pour la Science, Nov. 1995.

LEHN (J.M.), *Vers une chimie de l'information*, Pour la Science, Nov. 1995.

MOORE (J.), *Comment expliquer la diversité humaine?*, La Recherche, Juin 1995.

PRUSINER (S.), *Les maladies à prions*, Pour la Science, Mars 1995.

PUECH (P.F.) et ALBERTINI (H.), *L'ours, la lionne qui n'en était pas une et le préhistorien*, La Recherche, Sept. 1995.

ROUBERTOUX (P.) et CARLIER (M.), *Le Q.I. est-il héritable?* La Recherche, Janv. 1996.

SARAGOSTI (S.), *Comment le virus du sida déjoue les pièges qui lui sont tendus*, La Recherche, Avril 1995.

SCHIFFMANN (S.) et VANDERHAESEN (J.J.), *Implications de l'adénosine dans les noyaux de la base : interactions avec le système dopaminergique*, Médecine/Sciences, Fév. 1995.

SHERMAN (P.) et PFENNIG (D.), *La reconnaissance parentale*, Pour la Science, Août 1995.

SIEGAL (M.), *Le «goût» subtil du mensonge et de l'erreur*, La Recherche, Oct. 1995.

TOVEE (M.), *Les gènes de la vision des couleurs*, La Recherche, Janv. 1995.

URRY (D.), *Les machines à protéines*, Pour la Science, Mars 1995.

VACELET (J.) et BOURY-ESNAULT (N.), *Quand les éponges ont des dents*, La Recherche, Avril 1995.

VANDERMEERSCH (B.), *Homo sapiens : ce que disent les fossiles*, La Recherche, Juin 1995.

VEISSIER (I.), *Quand l'intelligence vient aux vaches*, La Recherche, Déc. 1995.

WALKER (A.), *El niño a-t-il son origine au fond de la mer?*, La Recherche, Oct. 1995.

WIDLOCHER (D.), *Le cerveau et la vie mentale*, La Recherche, Oct. 1995.

WOODS (A.), *La fièvre destructrice des éruptions explosives*, La Recherche, Mars 1995.

LES RÉSEAUX ÉLECTRONIQUES

**Jean-Claude Guédon
Université de Montréal**

L'AUTEUR N'A PAS FOURNI DE TEXTE

LES RÉSEAUX SCIENTIFIQUES
Jacques Bretteville
AUPELF•UREF

L'AUTEUR N'A PAS FOURNI DE TEXTE

THÈME V

**LA PROMOTION DU FRANÇAIS,
LANGUE SCIENTIFIQUE :
LES PISTES D'ACTION**

TABLE RONDE
LES POLITIQUES NATIONALES
ET LA LANGUE SCIENTIFIQUE

Jacques Maurais
Conseil de la langue française, Québec

La nouvelle présidente du Conseil de la langue française, M^{me} Nadia Brédimas-Assimopoulos, vous prie de l'excuser de ne pouvoir être présente à cette table ronde et elle m'a chargé de la remplacer.

Dans ma communication, je tâcherai de présenter les grandes lignes de la politique linguistique que le Conseil de la langue française a proposée pour le Québec, en la mettant à jour là où cela m'est possible.

Le Conseil de la langue française est conscient qu'en partenariat avec les autres pays francophones, le Québec peut faire beaucoup pour la promotion du français dans les publications scientifiques et techniques.

En effet, l'importance de la production scientifique québécoise est bien relative : le Québec est responsable de 1,1 % des publications scientifiques dans le monde. Et il faut aussi prendre conscience que notre action ne peut être que très limitée quand on sait qu'au cours des cinq dernières années pour lesquelles nous avons des données (1989-1994), 62 % des chercheurs du Québec n'ont rien publié dans des revues québécoises (peu importe la langue); cette proportion grimpe à 70 % dans les sciences biomédicales et même à 85 % en sciences naturelles et en génie. Il n'en demeure pas moins que la production scientifique québécoise n'a cessé d'augmenter et que nos chercheurs sont de plus en plus présents et intégrés aux réseaux internationaux. En matière d'emploi du français, notre rôle doit d'abord être celui d'animateur et de catalyseur à l'échelle de la francophonie. À cet égard, on se rappellera le rôle qu'a joué le Québec il y a quelques années lors de l'incident des *Annales* de l'Institut Pasteur. Le Québec, qui occupe une position qui peut lui permettre de faire l'interface entre les réseaux scientifiques européens et nord-américains, se doit de profiter de cette situation pour faire la promotion de la langue française.

Il est important pour le Québec, dans la promotion du français comme langue scientifique, de nouer des alliances avec ses autres partenaires francophones.

Il est aussi devenu évident ces dernières années, d'abord en Europe avec la création d'un immense espace de libre-échange, que la promotion et la diffusion du français devaient se faire en solidarité avec la promotion et avec la diffusion des autres langues nationales. Le Conseil de la langue française du Québec, qui organisait il y a peu un important séminaire international consacré à la mondialisation et à ses répercussions sur les langues nationales, est lui aussi d'avis que

l'avenir du français, même en Amérique du Nord, est lié pour une part à une plus grande promotion du plurilinguisme.

Le colloque qui nous a réunis aujourd'hui, et où nous avons élargi le débat à d'autres langues nationales, a donc été l'occasion de mettre en pratique notre volonté de promouvoir le plurilinguisme dans un domaine où la présence des langues autres que l'anglais est particulièrement problématique. (L'exemple de la table ronde d'hier après-midi montre que la promotion du plurilinguisme suppose beaucoup d'efforts mais qu'elle est possible; je remercie nos collègues qui ont accepté de relever ce défi avec tant de succès.)

Le Conseil et ses homologues des autres pays francophones ont accepté le principe de base de respecter la liberté des chercheurs en matière de choix linguistique. Nous avons, par la même occasion, aussi reconnu que les chercheurs avaient une double allégeance (à leur pays et à la science).

Il ressort des travaux que nous avons entrepris depuis une quinzaine d'années qu'il faut cataloguer les publications scientifiques en trois catégories :

- publications primaires
- publications de synthèse
- publications de vulgarisation

Le Conseil est conscient du fait qu'il est bien révolu le temps où le français pouvait espérer jouer le premier rôle dans les publications primaires. Il propose de continuer de subventionner les revues primaires publiées en français, surtout compte tenu du fait qu'elles sont de moins en moins nombreuses et qu'il faut, par conséquent, les renforcer. C'est pourquoi le Conseil a fait sienne la proposition de voir quelles revues québécoises et francophones pourraient fusionner (sur l'initiative des milieux concernés, non des gouvernements); la fusion ferait en sorte que les revues pourraient devenir plus francophones (= moins nationales). Un inventaire des revues qui pourraient fusionner devait être établi; il a déjà été fait pour le Québec et la France. Il faudrait continuer dans cette direction. Le Conseil suggère aussi que les articles en anglais soient accompagnés de résumés substantiels en français et en d'autres langues (promotion du plurilinguisme) : des résumés substantiels en français permettraient au moins en partie de conserver au français ses capacités lexicales dans le domaine de la rédaction scientifique. Parallèlement, le Conseil croit qu'il faut accorder beaucoup d'importance aux revues de synthèse, qui elles aussi permettent de maintenir et de développer les capacités linguistiques et lexicales de notre langue dans des domaines de pointe.

En somme, la position du Conseil vise trois objectifs :

- réapproprier les découvertes scientifiques en français;
- accroître la formation en français des jeunes chercheurs;

- permettre de réduire le déficit terminologique du français par rapport à la néologie scientifique anglaise.

La coopération francophone a surtout eu du succès dans le cas de revues qui sont à la fois des revues primaires et des revues de synthèse : *Médecine-Sciences* (maintenant indexée par Garfield et son Institute for Scientific Information), *Revue internationale PME*, *Revue des sciences de l'eau*, *Technologies de l'information et société* (Québec-Belgique).

La vulgarisation est en général mal vue des milieux scientifiques. Écrire un ouvrage de vulgarisation est plutôt un élément négatif dans l'évaluation des chercheurs. Même la rédaction de manuels scolaires ou d'articles de synthèse n'est pas prise en considération par les évaluateurs. Le Conseil a proposé de modifier cette situation parce que ces ouvrages sont essentiels dans le maintien et le renouvellement des vocabulaires de pointe, en somme parce qu'ils permettent l'appropriation en français des découvertes scientifiques.

Le Conseil a aussi proposé de faciliter la présentation de communications en français dans les colloques et d'encourager la coopération francophone bilatérale ou multilatérale. Cette recommandation a été mise en pratique au ministère québécois de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie.

Le Conseil s'est inquiété d'une tendance qui, pour l'instant, semble s'observer non seulement au Québec, mais aussi ailleurs dans les pays francophones comme on a pu l'apprendre hier : celle d'écrire de plus en plus fréquemment les thèses de doctorat en anglais, à partir d'articles déjà publiés dans cette langue. Le Conseil a proposé que l'on exige de rédiger en français au moins l'introduction, la discussion des données déjà publiées et la conclusion. Il nous semble qu'il y a toujours lieu de maintenir cette recommandation – et peut-être même de la renforcer.

Les propositions que le Conseil de la langue française du Québec a faites et que je viens de vous résumer sont l'aboutissement des travaux que nous avons menés avec nos autres partenaires francophones. Comme on le voit, beaucoup de ces propositions pourraient aussi être appliquées dans des pays non francophones qui font face à la même situation; c'est du moins ce que l'on peut conclure à la suite des communications que nous avons entendues hier après-midi.

On peut toutefois se demander si, compte tenu de l'ampleur du problème, nos recommandations ne sont pas trop nombreuses – il y avait 38 recommandations dans notre avis de 1991. De ce nombre, il y en avait qui étaient d'intérêt plus local. Mais 15 de ces propositions ont été reprises dans le procès-verbal du séminaire francophone tenu à Paris en 1991. En tout cas, on peut se demander

si nous ne serions pas mieux avisés de cibler davantage nos interventions. C'est une question que je laisse ouverte pour l'instant.

En somme, il me semble qu'il n'y a pas lieu de réviser en profondeur les recommandations que le Conseil a faites il y a 5 ans. Il y a plutôt lieu de s'assurer qu'elles sont bien mises en pratique. À cet égard, la communication de Maryse Lassonde a signalé un fait inquiétant apparu récemment : c'est-à-dire que des organismes subventionnaires québécois exigeraient que les demandes de subvention leur soient soumises en anglais. Je vais attirer l'attention de la nouvelle présidente du Conseil de la langue française sur ce fait et je ne doute pas qu'elle voudra étudier la question plus en profondeur.

Le seul élément neuf qui est apparu depuis l'avis du Conseil de la langue française de 1991 est le développement fulgurant des inforoutes. Ce phénomène peut être tout à la fois un gage d'espoir ou une terrible menace pour les langues nationales. Ce qui est rassurant, c'est que le Québec est non seulement conscient du problème mais qu'il a déjà entrepris des actions, par exemple en créant un secrétariat à l'autoroute de l'information et en collaborant avec ses partenaires francophones.

En terminant cette présentation, je voudrais rappeler l'importance pour le français et pour les autres grandes langues de diffusion de généraliser la pratique d'offrir des résumés substantiels en plusieurs langues dans les publications scientifiques et techniques peu importe le support, le papier ou un support électronique. C'est peut-être la conclusion que nous devrions retenir de ce colloque de Montréal où nous avons tenté d'élargir la problématique en incluant le cas d'autres langues de civilisation et de grande diffusion : l'allemand, le russe, l'espagnol, le japonais.

L'ACTION DES POUVOIRS PUBLICS FRANÇAIS
Jean-Louis Boursin
Professeur à l'Institut d'Études Politiques
Membre du Conseil Supérieur de la Langue Française

Les propos que nous avons entendus au cours de ces journées ne manquent pas d'impressionner un vieil habitué de ces rencontres. Pour moi, la première date de 1974, à l'invitation de Jean-Marc Léger, et je suis frappé de voir se répéter, en dépit du renouvellement des interlocuteurs, ou de leur mûrissement, les mêmes passions, les mêmes divisions, même si beaucoup d'entre nous ont un peu de leur coeur dans chacun des deux camps.

D'un côté, il y a ceux que leurs adversaires appellent les passéistes, qui voudraient maintenir un rôle éminent à la langue française au sein de l'activité scientifique. De l'autre, ceux que leurs adversaires appellent vassalisés à la science américaine, et qui se qualifient de réalistes : la langue anglaise (il est de bon ton d'ajouter ici : «*qu'on s'en réjouisse ou qu'on le déplore*») est devenue la langue de communication internationale. Cela n'empêche pas quelques lots de consolation : nous avons entendu hier que, dans l'industrie aéronautique, on commandait en français de balayer les avions! Et un éminent universitaire nous a précisé que, dans son laboratoire, toutes les publications se faisaient en anglais, de même que les débats, pour peu qu'il y ait un seul non-francophone autour de la table, mais que «la vie profonde du laboratoire se faisait en français». Cela signifie-t-il qu'on utilise le français pour demander : «Dominique, voulez-vous nous préparer trois cafés?».

On l'a compris à ces citations fortement biaisées, je ne me sens guère «réaliste». En 1940, Churchill avait sûrement des conseillers réalistes pour lui dire que le sort de la guerre était joué.

Car enfin, de quoi parle-t-on? On a évoqué à cette tribune un marché de l'information scientifique; mais je ne vois guère de marché lorsque les consommateurs ne payent rien, et que, le plus souvent, ce sont les producteurs qui se voient imposer un *page charge* (la pratique étant surtout américaine, je ne connais pas l'équivalent en français. Observons que la réglementation américaine interdit le paiement de redevances de publication hors des États-Unis lorsque la recherche a bénéficié de fonds fédéraux). On a évoqué la visibilité d'un travail de recherche. Il est vrai qu'une recherche non publiée est inexistante, faute de validation, et que cette validation ne peut provenir que de la publication. Mais soyons sérieux : quelle fraction des travaux scientifiques mérite une visibilité qui dépasse les frontières du laboratoire, ou de l'université, ou d'un groupe géographique restreint d'universités? Je suggère une contre-épreuve; prenons un pays scientifiquement développé tel que l'Italie. De combien de collègues connaissez-vous une

publication? Quand on songe qu'il y a en Italie 40 000 universitaires et chercheurs, soit environ 400 par «grande discipline», cela nous conduit à des chiffres inférieurs à 1 %. Il y a plus de 20 ans, le grand sociologue R.K. Merton, membre de la *National Academy of Science*, indiquait dans son livre *The sociology of science*, que moins de 1 % des articles publiés en chimie avaient plus d'un lecteur. Dans le *Que-sais-je* consacré à la scientométrie, les auteurs estimaient que les neuf dixièmes des articles publiés n'avaient aucun lecteur. Certes, cela ne signifie pas que la publication est inutile : il importe à la validation moins qu'un article soit lu qu'il puisse être lu. Mais faut-il en plus s'humilier à abandonner pour cela notre langue maternelle? Il y a, dans la volonté de publier en anglais, une tentation puérile de «jouer dans la cour des grands» : les prix Nobel ont quasiment tous publiés en anglais et donc, si je publie en anglais, je puis fermer les yeux et rêver un instant...

Rien de tout cela n'est bien nouveau, et nous l'avons, les uns ou les autres dit et redit de colloque en colloque. Mais ce que je n'aurais pas pu vous dire il y a trois ans, c'est que des mesures législatives et réglementaires sont venues, en France, tenter d'enrayer un mouvement, pour la partie qui n'est finalement que snobisme. Une loi de 1994, à l'initiative du ministre Jacques Toubon, a posé quelques principes. Observons qu'elle est très respectueuse des libertés individuelles, car ses contraintes s'exercent sur les organisations, et non sur les individus.

1. Les colloques

La France est l'un des pays qui accueillent le plus grand nombre de réunions internationales de nature culturelle, scientifique et technique. En 1990, 45 % de ces réunions utilisaient l'anglais comme langue de travail. Or, 55 % des participants n'avaient de cette langue qu'une connaissance passive, ce qui leur interdit en pratique de participer au débat : «On croit leur pensée pauvre, c'est leur langue qui l'est».

La loi exige désormais qu'il ne soit pas interdit de parler français, que les documents de présentation existent en français et que les documents distribués pendant la réunion, ou après, comportent au moins un résumé en français.

Il semble que ces mesures aient été bien acceptées et mises en oeuvre, éventuellement après une mise en garde de la Délégation Générale à la Langue Française.

2. Les revues

La loi prévoit qu'une revue diffusée en France doit comporter au moins des résumés en français, dès lors que les éditeurs reçoivent une aide des pouvoirs

publics. Là encore, c'est un respect qui semble minimal à l'égard du contribuable : qu'il puisse savoir à quoi sert son impôt!

3. L'enseignement

L'article 11 de la loi prévoit que le français est la langue de l'enseignement, et celle des examens. Cela vaut en particulier pour les soutenances de thèse. Que signifierait la soutenance publique si la langue nationale n'y était pas utilisée?

Toutes ces mesures, fortement combattues au moment du vote de la loi, sont peu à peu entrées dans les habitudes, sans traumatisme. L'Académie des Sciences, dont certains communiqués avaient laissé craindre une position «réaliste», a pris une position remarquablement équilibrée, que sa Présidente nous a rappelée. Elle reconnaît à la communauté scientifique deux missions principales. «La première est de mettre à la disposition de nos concitoyens et des communautés francophones les connaissances et les informations qui répondent à leurs besoins et à leurs attentes; c'est de toute évidence le français qui doit être utilisé pour ces actions. La seconde [j'aime que l'Académie n'ait pas employé le simple ordinal, *la deuxième*] est de faire rayonner la science française au sein de la science mondiale et d'assurer la plus grande diffusion aux découvertes de nos chercheurs. Il y faut d'abord, une politique de présence, et la langue privilégiée ne peut être que l'anglais».

Personnellement, je me réjouis de cette position. Je suis de ceux qui croient au progrès technologique, et notamment à l'avènement de la traduction automatique, d'abord de l'écrit vers l'écrit, puis un jour, de la parole vers la parole. Chacun pourra alors écrire sa langue et être compris de tous. C'est ce que j'ai appelé dans un article récent la «Pentecôte des scientifiques».

Mais cette Pentecôte ne surviendra que si la pression en sa faveur reste assez forte, compte tenu des crédits qu'elle exige. Et cette pression ne peut venir que de ceux qui refusent le réalisme.

**LE FRANÇAIS : LANGUE SCIENTIFIQUE
AU FONDS FCAR
Yves Rousseau
Président du Fonds FCAR**

Je tiens tout d'abord à remercier les organisateurs du présent colloque de l'invitation adressée au Fonds FCAR. J'ai ainsi l'occasion de traiter d'une question fort importante et qui a toujours fait partie des préoccupations de l'organisme.

Une récente étude de Godin-Vallières a mis en évidence :

- 1) que la publication en langue anglaise d'articles scientifiques primaires est incontournable si l'on veut maintenir le rayonnement international de la recherche s'effectuant au Québec, rayonnement, est-il nécessaire de le préciser, acquis au prix de nombreux efforts;
- 2) que ce constat ne s'applique pas uniformément à toutes les disciplines; les sciences humaines et sociales différant en cette matière des sciences naturelles et du génie.

Le Fonds FCAR, justement, est un organisme dit «universel», ce qui signifie tout simplement que, contrairement à ses homologues fédéraux et provinciaux, sa vocation, plutôt que d'être sectorielle, touche tous les secteurs de l'activité de la recherche universitaire. C'est donc dire que nous avons à composer avec des comportements différents en matière de publication, non seulement en fonction des traditions de recherche propres à chaque discipline et à chaque secteur mais aussi en fonction de l'établissement d'origine des chercheurs qui présentent des demandes d'aide financière.

Dans ce contexte, je vais maintenant vous livrer quelques informations :

- sur la langue de présentation des demandes de subventions;
- sur le fonctionnement de nos comités d'évaluation;
- sur nos pratiques en matière d'expertise externe scientifique;
- sur nos exigences relativement à la langue de présentation des rapports d'étape et finaux;
- sur nos politiques relatives à notre mandat de diffusion des connaissances en langue française.

Je terminerai cette présentation en empruntant très brièvement l'autoroute de l'information pour vous informer de nos projets qui, nous l'espérons, y circuleront bientôt, à savoir :

- l'édition électronique de revues québécoises et,
- une banque d'information sur la recherche québécoise.

La langue de présentation des demandes de subventions

Dans ses principaux programmes de subventions, le Fonds FCAR reçoit environ 600 demandes d'aide financière en compétition annuellement. Ces chiffres, bien entendu, excluent les demandes de versements ainsi que les demandes de bourses. Compte tenu du peu de temps dont je dispose, j'ai en effet choisi de circonscrire mes remarques aux seuls programmes de subventions s'adressant aux nouveaux chercheurs et aux chercheurs établis du Québec.

On constate tout d'abord que la présentation des demandes en langue française a varié de près de 10 points au cours des quatre dernières années, s'établissant à 81 % en 1995-1996 comparativement à 91 % en 1992-1993. Le niveau le plus bas a donc été atteint lors des derniers concours. La grande majorité des autres dossiers sont présentés en langue anglaise, très peu le sont dans les deux langues.

Si on examine maintenant la provenance des demandes d'aide financière, on constate qu'au cours de la même période, les chercheurs des universités francophones ont présenté leur demande en langue française dans une proportion se situant entre 95 % et 97,3 %, sauf l'année dernière où cette proportion a été de 93 %. Les chercheurs des universités anglophones, pour leur part, ont eu un comportement assez variable dans la présentation de leurs dossiers en langue anglaise, les proportions allant de 28 % à 65,6 %, ce dernier niveau ayant été atteint lors des derniers concours tenus en 1995-1996.

Je tiens à souligner que le Fonds FCAR continuera à être vigilant à l'égard de la langue de présentation des demandes. Le conseil d'administration est saisi à chaque année des statistiques pertinentes.

Le fonctionnement des comités d'évaluation

La grande majorité des membres des comités d'évaluation du Fonds FCAR s'expriment en français. Les chercheurs qui ne peuvent s'exprimer en français et notamment ceux provenant de l'étranger, peuvent s'exprimer en anglais.

Le recours aux experts externes hors Québec

Je juge important de vous signaler ici que tous les chercheurs, peu importe leur établissement de rattachement, doivent fournir dans leur formulaire de demande de subvention, une liste de suggestions d'experts externes à consulter, qui ont une connaissance suffisante de la langue française pour commenter les dossiers qui sont complétés dans cette langue.

Même s'ils évaluent une demande rédigée en langue française, les experts anglophones ont toutefois la possibilité de rédiger leur appréciation dans la langue de leur choix.

La recherche d'experts ayant une connaissance suffisante du français n'est pas aussi hasardeuse qu'elle peut le paraître à première vue. Les administrateurs de programmes du Fonds FCAR identifient des chercheurs ayant une fort bonne connaissance du français non seulement dans les pays de la francophonie mais aussi aux États-Unis et en Angleterre, pour ne nommer que ces deux pays.

Par ailleurs, chaque année, le Fonds FCAR compte sur les membres de ses divers comités d'évaluation pour lui suggérer les noms d'experts externes pouvant comprendre le français.

Enfin, on pourrait envisager une banque d'experts commune à l'ensemble des pays de la francophonie. Une telle banque serait utile à tous les organismes qui, comme nous, ont besoin de connaître les spécialistes qui comprennent le français.

Nos exigences quant aux rapports d'étape et finaux

Si nous respectons la langue maternelle des chercheurs en ce qui concerne la présentation de leurs demandes d'aide financière, nous exigeons cependant de ceux qui ont bénéficié d'un financement de la part du Fonds FCAR, qu'ils présentent leurs rapports d'étape ou finaux en langue française seulement.

Ce règlement, nouveau de l'année dernière, nous semble de nature à respecter à la fois les besoins de notre clientèle et ceux du Fonds FCAR.

La diffusion des connaissances en langue française

La mission confiée au Fonds FCAR par le législateur, l'oblige à promouvoir et à soutenir la diffusion des connaissances dans tous les domaines de la recherche. Nous avons choisi de fonder notre politique à cet égard sur une diffusion des connaissances principalement en langue française et avons mis sur pied, pour ce faire, le programme *Revue de recherche et de transfert des connaissances*.

Ce programme a pour objectif de soutenir les meilleures revues québécoises consacrées à la recherche originale ou au transfert des connaissances et de soutenir par des mesures financières incitatives, les efforts déployés par les revues pour accroître leur diffusion au Québec et à l'étranger.

Nous spécifions dans les règlements régissant ce programme, qu'il s'adresse principalement aux revues de langue française.

Je ne vous étonnerai sûrement pas en vous apprenant que la très grande majorité des revues financées par le Fonds FCAR, 87 % (39 revues sur 45) en fait, se situent dans le secteur des sciences humaines et sociales et dans le secteur des arts et lettres.

Compte tenu de l'importance que revêt cette activité du Fonds FCAR et considérant le sujet du présent colloque, il m'apparaît intéressant de vous indiquer quelques caractéristiques assez générales des revues que nous soutenons financièrement.

Avant de tracer ce bref portrait de nos revues, je tiens à vous signaler que le Fonds FCAR exige des revues qui publient des articles en langue anglaise, qu'elles accompagnent ces derniers d'un résumé substantiel en langue française.

Nos revues :

- elles publient en moyenne trois numéros par année;
- le tirage moyen est d'environ 1 200 exemplaires;
- le pourcentage des abonnements payant est de 66 au Québec, 15 au Canada et 19 à l'étranger;
- la proportion d'articles rédigés en langue française se chiffre en moyenne à 83 %, 26 revues publient uniquement des articles en langue française;
- la proportion des auteurs québécois s'établit à 52 %.

Je peux ajouter en terminant que la subvention du Fonds FCAR représente en moyenne 27 % des revenus obtenus par les revues.

À l'ère de l'autoroute électronique

Je vous ai mentionné tantôt que le Fonds FCAR avait procédé à l'évaluation externe de son programme destiné aux revues scientifiques. Les responsables de cette évaluation nous ont recommandé :

- 1) de tenir compte des nouvelles technologies de l'information dans le financement des revues;
- 2) de répondre à notre mission de diffusion des connaissances non seulement par le soutien financier accordé aux revues mais aussi en créant de concert avec les universités une banque d'informations sur la recherche québécoise accessible sur Internet.

Nous comptons bientôt donner suite à la première recommandation en ouvrant notre programme aux revues électroniques. Nous comptons également donner suite à la seconde recommandation en entreprenant des démarches auprès de

nos principaux partenaires, les universités, dans le but d'identifier quels devraient être les paramètres à inclure dans une pareille banque d'informations sur la recherche québécoise.

Conclusion

En guise de conclusion, je voudrais souligner que le Fonds FCAR prend les moyens nécessaires pour que la langue française, comme véhicule des connaissances scientifiques, reçoive toute l'attention et tout le crédit qui lui reviennent.

Les quelques exigences de l'organisme, dont j'ai fait mention aujourd'hui, viennent témoigner, je crois, de l'intérêt des dirigeants du Fonds FCAR pour la langue française comme moyen d'expression de la pensée scientifique.

LA LANGUE FRANÇAISE ET LA SCIENCE
Baron André Jaumotte
Académie Royale de Belgique
Conseil Supérieur de la Langue Française
de la Communauté française de Belgique
(texte lu par Anne-Élizabeth Dalcq)

Introduction

D'octobre 1801 à novembre 1804, Madame de Staël voyage en Allemagne. Du 14 décembre 1803 au 1^{er} mars 1804, elle est à Weimar, accueillie avec l'éclat que suscite sa gloire. Elle y rencontre Schiller, Wieland (le Voltaire allemand), le poète Herder et aussi, car il se dérobe longtemps avant de capituler, Goethe. Toutes les conversations - et elles sont nombreuses - se passent en langue française, même si Goethe ne la maîtrise pas bien.

Sautons un siècle. La science et la technologie ont pris un essor considérable. Les trois quarts des publications qui ont fait cet essor sont quasi également réparties entre les langues allemande, anglaise et française. Dans la première décennie qui a suivi la guerre 1939-1945, les États-Unis ont exercé un quasi-monopole sur les sciences de la nature. Dans la foulée, la langue anglaise est devenue la langue principale de l'expression scientifique.

Par la suite, on a progressivement tendu vers un équilibre Amérique-Europe et on constate une progressive émergence japonaise.

L'utilisation d'une langue commune, l'anglais, a joué un rôle intégrateur essentiel dans la mondialisation de la science.

À notre avis, la défense de langues comme le français et l'allemand ne passe pas par un combat - perdu d'avance - pour forcer les scientifiques à s'exprimer dans leur langue maternelle. Si la Grande-Bretagne reste un grand pays pour les sciences, c'est en partie parce que la langue du pays a favorisé les échanges, notamment de chercheurs, tant européens qu'américains.

Pour modifier la situation en faveur de l'Europe, il faut y réaliser un trilinguisme véritable : anglais, allemand, français.

En tout cas, les laboratoires doivent pouvoir accueillir les chercheurs en anglais.

Le rôle de la connaissance dans la langue

L'échec universitaire est plus souvent qu'on ne le pense lié à une mauvaise maîtrise de la langue de l'enseignement.

Une recherche a été menée à l'Université Libre de Bruxelles dans le domaine de la chimie¹.

Sur des échantillons de plus de 1 000 étudiants des deux dernières années de l'enseignement secondaire et de première année à l'université, beaucoup rencontrent de grandes difficultés :

- d'ordre lexical - autrement dit de vocabulaire (par exemple 9 % des étudiants confondent simultanément et l'un après l'autre, 25 % croissant et décroissant, 15 % transformer et substituer, 34 % inversent les compléments dans substituer x à y);
- d'ordre syntaxique - autrement dit d'agencement de la phrase (par exemple le fait de passer d'une question sous forme affirmative à une question sous forme négative entraîne 10 % de mauvaises réponses supplémentaires);
- d'ordre logique - autrement dit d'agencement de la pensée (par ex. : reconstitution incohérente de textes qui sont mutilés ou désorganisés).

La réussite aux tests de langue élaborés à l'occasion de notre recherche a été comparée à celle de la première candidature en sciences médicales. La corrélation entre les deux est évidente : les étudiants qui avaient obtenu au moins 75 % à ces tests ont terminé l'année avec plus de 70 % des points; avec un résultat situé entre 75 % et 60 %, les étudiants réussissent mais n'obtiennent pas de mention; en dessous de 60 % aux tests, ils échouent à l'examen universitaire. Signalons encore que si les non-francophones sont en moyenne plus faibles que les étudiants dont le français est la langue maternelle, les performances des deux populations francophone et non francophone s'avèrent néanmoins plus proches qu'on aurait pu l'imaginer.

À partir des lacunes observées, les auteurs ont conçu un manuel d'exercices accompagnés des outils (lexique pour le vocabulaire et index pour les articulations logiques) indispensables à leur résolution. Les difficultés ont été échelonnées.

Le tout a été expérimenté avec succès.

¹ *Le français et les sciences* par Anne-Marie Dalcq, Dans Van Raemdonck, Bernadette Wilmet, Duculot, Paris-Louvain-la-Neuve, 1989.

En introduisant les manifestations autour de «La langue française en fête» (18-24 mars 1996), le Ministre de la Culture de la Communauté française de Belgique disait ce 8 mars :

«La langue est la substance de la culture. Être exclu de la langue, ne pas en avoir la maîtrise, c'est aussi être exclu de la société...»

«Il apparaît de plusieurs enquêtes..., que le manque de maîtrise de la langue est un facteur explicatif prépondérant dans les nombreux processus qui conduisent l'individu à une situation d'exclusion.»

«La maîtrise de la langue renforce l'individu dans la place qu'il doit occuper dans la société, lui permettant de s'y faire reconnaître et respecter. Conscient de cet aspect du problème, j'ai décidé de confier un travail de recherche qui étudie l'influence de la maîtrise de la langue sur le phénomène d'exclusion.»

L'action du Conseil Supérieur de la Langue Française

L'avis relatif au «français dans les sciences» (1995).

Après avoir exprimé des constatations de fait, le Conseil a transmis au Ministre les recommandations suivantes :

Recommandations

Les recommandations qui suivent sont fondées sur un principe intangible : la liberté des chercheurs quant au choix du véhicule linguistique ne saurait être contestée ou brimée.

Le Conseil rappelle qu'aucun développement de la politique scientifique francophone ne pourra être réalisé sans un effort sérieux des pouvoirs publics s'ils veulent dépasser le stade des vœux pieux et des simples déclarations d'intentions.

Il recommande dès lors :

La sensibilisation des scientifiques

1. Sensibiliser les scientifiques francophones à l'emploi prioritaire de leur langue maternelle, en les amenant à ne pas négliger le patrimoine collectif dont ils sont les dépositaires - sans oublier les enjeux économiques sous-jacents - et en faisant valoir les avantages qui résultent de l'utilisation du français eu égard à la maîtrise de la pensée et à la clarté de l'expression. Ainsi, on insistera particulièrement sur le danger d'appauvrissement

de la pensée qui résulte de son expression dans une langue d'emprunt imparfaitement maîtrisée. Il apparaît de surcroît que le véhicule linguistique utilisé n'est jamais étranger ni aux choix théoriques ni à l'univers culturel mobilisé par n'importe quel scientifique. L'abandon de l'usage du français ne tarderait donc pas à s'accompagner d'une marginalisation du monde francophone.

2. Encourager les recherches multidisciplinaires visant à mieux comprendre les relations entre langue et productivité scientifique. Dans une perspective épistémologique, deux questions méritent d'être posées : certaines langues sont-elles plus adaptées que d'autres à la production d'idées nouvelles? Certaines langues sont-elles plus adaptées que d'autres à la communication des résultats scientifiques et techniques?

La promotion du français dans les publications scientifiques

3. Participer à l'effort collectif des francophones pour créer et financer de grandes revues en langue française à visée internationale, dotées de Comités de lecture sélectifs.
4. Exercer des pressions officielles ou officieuses afin de faire recenser les articles en langue française dans le *Scientific Citation Index* américain, faute de quoi la carrière des jeunes universitaires se trouverait injustement pénalisée.
5. Obtenir que les revues publiées avec l'appui d'une instance francophone sous un titre non français, bilingue ou multilingue, fassent obligatoirement mention de la possibilité d'y écrire en français². Les articles rédigés dans une langue étrangère seront toujours accompagnés d'un résumé français ou, dans la mesure du possible, d'une version française abrégée³.
6. Organiser et financer la diffusion de nos publications scientifiques à l'étranger, plus particulièrement à destination des bibliothèques universitaires.

² En ce qui concerne les revues accueillant des articles en une autre langue que le français, la non-mention du français comme langue véhiculaire possible sera interprétée comme une interdiction *de facto*.

³ Ne pourront être dispensées du résumé français que les revues dont l'objet d'étude est une langue étrangère, à condition qu'aucun résumé n'apparaisse non plus dans une autre langue que le français.

La promotion des ouvrages pédagogiques

7. Encourager la rédaction et la traduction en langue française d'ouvrages pédagogiques ou de vulgarisation destinés aux pays francophones en Europe et hors d'Europe.

La promotion du français dans les colloques

8. Faire en sorte que dans les colloques, congrès, séminaires ou toute manifestation subventionnée par une instance francophone, l'emploi du français ne puisse jamais être interdit⁴. À cet effet, les invitations, les affiches ou les programmes présentant la manifestation comporteront au minimum une version française.

La formation des chercheurs étrangers

9. Développer l'accueil et la formation de chercheurs et d'étudiants étrangers au sein d'institutions francophones.

Le programme d'action du Conseil - Réunion des responsables de la langue française (22 septembre 1995)

Le Conseil poursuit les travaux en cours sur cinq dossiers :

- la terminologie;
- la place du français dans les sciences;
- le plurilingue et les langues de proximité;
- l'Union européenne, avec la promotion de la diversité linguistique et de l'apprentissage des langues étrangères et l'amélioration de l'accueil des fonctionnaires européens à Bruxelles;
- la citoyenneté, avec des actions de sensibilisation et d'information, notamment la «langue en fête», et des actions de lutte contre l'exclusion.

⁴ Par interdiction du français, qu'il s'agisse d'une production orale ou écrite, il faut comprendre toute obligation explicite ou toute pression émanant des organisateurs, des comités de rédaction, etc. d'user d'une autre langue. Dans le cas précis des colloques, congrès ou séminaires, l'absence d'affichage en français ou l'inexistence d'une version française de l'invitation sera assimilée à une interdiction de fait.

Il va travailler sur deux nouveaux thèmes :

- Bruxelles : avec notamment l'examen des possibilités juridiques et pratiques d'agir en faveur du français;
- les industries de la langue.

Parmi les projets de coopération retenus lors de la précédente réunion des responsables des Conseils de la langue française (1993), la Communauté française de Belgique observe que :

- les thèmes de la mondialisation et du plurilinguisme ont fait l'objet du colloque de Québec de 1994. Elle propose que le plurilinguisme demeure un thème de coopération;
- le problème de la rédaction technique n'a donné lieu à aucune réalisation conjointe. Elle indique qu'elle pourrait organiser un colloque sur ce thème et demande aux autres conseils de désigner une ou deux personnes qui pourraient y participer;
- la Communauté française de Belgique va renouveler l'opération «la langue en fête» du 18 au 24 mars 1996 et souhaiterait que des manifestations du même type puissent avoir lieu à la même période dans les autres pays.

Le programme qui est mis en oeuvre durant cette semaine est riche et varié. Presse, radio, TV y participent très activement. «La langue française en fête» est sur Internet aussi.

États généraux de la francophonie scientifique - AUPELF•UREF - 17 février 1995 - Paris

Ces états généraux ont été très riches de constatations, d'enseignements et de projets. Ils ont été publiés par l'AUPELF•UREF fin 1995. Christian Philip, Directeur de Cabinet du Ministre français de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, y a fait un bilan de «La coopération scientifique francophone». Elle est encourageante. J'y ai présidé la session sur «La science en français» dont Bernard Cassen (Le Monde, Université de Paris VIII) a été le rapporteur. Je ne peux évidemment résumer sans les trahir les exposés de Jean-Louis Boursin, de Paul Germain, de Lordi Bouguerra (Tunis), de Michel Bergeron (Montréal), de Michel Crozon et de Jacques Maus. Tous sont remarquables. Je vous conseille de les lire et de les méditer... y compris dans leur contradiction relative.

Constatons avec optimisme l'importance du chemin parcouru, les convergences que l'on constate au moins sur les objectifs, et même sur les moyens à employer. Ces moyens, il faut les réunir. Un grand progrès a été accompli depuis que

l'AUPELF•UREF est devenu l'agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche des sommets des chefs d'État et de Gouvernement des pays ayant le français en partage.

L'action francophone pour la recherche

Le domaine de la recherche à l'AUPELF•UREF s'articule autour de deux grands programmes :

- les réseaux thématiques de recherche partagée;
- le Fonds francophone de la recherche.

1. Les réseaux thématiques de recherche partagée

Actuellement, dix-sept réseaux thématiques de recherche partagée ont été mis en place. Ils ont pour missions :

- de favoriser les échanges entre les chercheurs et les équipes de recherche francophones sur des thèmes spécifiques à chacun des réseaux;
- de participer à la politique éditoriale de l'AUPELF•UREF en proposant et en réalisant des produits d'information scientifique et technique dans des domaines prioritaires pour la francophonie scientifique et en relation avec les thématiques des réseaux;
- d'organiser régulièrement des journées scientifiques destinées «à faire le point» sur des sujets d'actualité scientifique en relation avec les thèmes prioritaires des réseaux.

Chaque réseau est animé par un coordonnateur et un comité de réseau multilatéral représentatif des différentes zones de la francophonie, dont les membres sont proposés par leurs pairs lors de la réunion constitutive du réseau. Sur la base des orientations définies lors de cette réunion, ce comité scientifique propose la programmation annuelle du réseau; sélectionne les actions présentées à partir d'appels d'offres largement diffusés dans l'ensemble de la communauté scientifique; assure le suivi de ces actions et la communication au sein du réseau.

Durant le biennium 1994-1995, les réseaux ont mené des réalisations en conformité avec leurs objectifs. Ils ont :

- soutenu 151 actions pluriannuelles de recherche partagée;
- produit 22 manuels, monographies, actes de journées scientifiques, publiés dans la Collection *Universités francophones*;

- participé aux revues francophones : *Sécheresse, Santé, Agriculture*;
- organisé 12 journées scientifiques;
- attribué 19 bourses d'échanges dans le cadre de formation doctorales;
- réalisé un stage de formation dans le domaine de la lexicomatique et de la dictionnaire;
- animé la vie des réseaux par la publication de journaux de liaison, de répertoires des chercheurs, des laboratoires et équipes de recherche...

Les activités des réseaux font l'objet d'un suivi régulier par le Conseil scientifique de l'AUF•UREF et sont soumis à une double procédure d'évaluation : une évaluation interne par le Conseil scientifique, au terme des deux premières années d'existence, sur présentation d'un rapport élaboré par le comité de réseau; et une évaluation externe au terme de quatre ans par deux évaluateurs externes désignés par le Conseil scientifique sur des listes d'experts désignés par les gouvernements. Douze réseaux ont ainsi fait l'objet d'une évaluation interne et, en 1995, six ont fait l'objet d'une évaluation externe.

2. *Le Fonds francophone de la recherche*

L'AUF•UREF a ressenti la nécessité, face au travail accompli, mais aussi devant la nécessité d'asseoir son action (les réseaux ne participent pas au financement direct de la recherche), de mettre en place de nouveaux outils pour relancer la recherche notamment dans les pays du Sud. En s'appuyant en priorité sur le travail et sur les résultats obtenus au travers des réseaux, elle a proposé un nouveau programme : le **Fonds francophone de la recherche** dont le principe a été retenu par le 5^e Sommet de la francophonie à Maurice. Les **Assises francophones de la recherche** (Abidjan, décembre 1993) ont conduit à l'élaboration de la **Charte d'Abidjan** qui définit les actions prioritaires à mettre en place. Lors de sa première réunion, les Ministres francophones de la Recherche (CONFEMER) ont pris en compte les dispositions de cette charte dans la **Déclaration des Ministres francophones de la Recherche**, qu'ils ont approuvée.

Le Fonds francophone de la recherche transfère au Sud les savoir-faire accumulés en matière d'administration de la recherche, en s'appuyant sur l'excellence concentrée par la création d'**Écoles doctorales régionales**, et sur l'excellence répartie par la création de **Laboratoires associés**, de **Jeunes équipes de recherche**, d'**Actions de recherche concertées**.

Conclusion

Il y a dix ans, le président Mitterrand réunissait le premier Sommet de la francophonie.

Il terminait son discours d'ouverture par ces mots :

«... Au travers d'une langue commune, c'est tout un mouvement de l'expression, c'est toute une action qui se dessine. Et nous aurons le droit d'être fier un jour, je l'espère, tous et au même titre, d'avoir été les mainteneurs d'abord puis les créateurs de temps nouveaux.»

Le cadre limité de cet exposé ne permet pas un bilan, mais l'analyse du chemin parcouru en dix ans incite à l'optimisme même si, vers l'année 2020, le français ne sera plus la langue maternelle que de 1 % des humains. On peut avoir l'ambition qu'elle reste le premier outil de communication d'environ 3 % du reste de la population mondiale. Cette place est modeste.

Comme l'écrit André Danzin, cette place modeste ne nous condamne pas à l'exclure, à condition que le français soit partie active de ce que l'on appelle les autoroutes de l'information. La première action consiste à renforcer la présence du français sur Internet. Les moyens pour ce faire ont été développés dans le troisième forum, le réseau électronique francophone des États généraux de la francophonie scientifique de 1995.

Pour l'avenir rapproché, deux priorités me semblent s'imposer, combattre :

- pour le multilinguisme;
- pour la place du français sur Internet.

1. Comme tous les pays industrialisés, la Suisse a été profondément marquée par l'irruption soudaine d'Internet et des autoroutes de l'information. Limité dans un premier temps aux hautes écoles et aux multinationales de l'informatique, le réseau Internet a littéralement explosé au cours des trois ou quatre dernières années; il pénètre maintenant pratiquement tous les milieux, que ce soit les milieux scientifiques, économiques ou administratifs, sans oublier un nombre en croissance rapide de domiciles privés.

La brusque accélération de la diffusion d'Internet est liée directement à l'avènement de nouveaux concepts, comme celui du «World Wide Web» (souvent abrégé en WWW ou W³) développé au CERN au début des années 90, mais surtout à celui de logiciels conviviaux, comme Mosaic ou Netscape, qui permettent de naviguer sur le réseau, passant d'un document à un autre par un simple «click» de la souris.

Avant l'arrivée de tels outils, le réseau Internet permettait certes l'échange d'informations par les messageries électroniques ou par l'intermédiaire de tableaux d'affichage (les «news»), mais l'accès à ces services restait relativement austère, nécessitant non seulement l'équipement adéquat (terminal et modem) mais également une certaine familiarité avec le système d'exploitation utilisé (par exemple Unix).

Ce qui a changé avec l'arrivée du Web, c'est précisément cet aspect un peu rébarbatif de l'accès au réseau. D'une part, les logiciels d'accès au Web tels que Mosaic, puis Netscape, sont faciles à utiliser, conviviaux, grâce à leur interface graphique qui permet de sélectionner les opérations souhaitées au moyen de boutons, de menus, etc. Ils ne présupposent aucune connaissance particulière du système d'exploitation de la machine utilisée. Enfin, et c'est peut-être là le point le plus important, ces outils de navigation ont apporté au réseau Internet la dimension multimédia, c'est-à-dire la réalisation de documents combinant textes, sons et images.

Le Web est basé sur le principe de l'hypertexte et de l'hypermédia, c'est-à-dire d'un document dont la structure n'est plus exclusivement séquentielle comme celle d'un livre, mais pluridimensionnelle, permettant de parcourir le document de façons multiples, en «sautant» d'une information à une autre grâce à des liens préétablis.

C'est un peu comme si on pouvait lire une encyclopédie avec un accès immédiat à chacun des renvois. L'hypermédia ajoute à l'hypertexte la capacité d'inclure dans un document des éléments sonores (musique, parole, bruits divers, etc.) ou visuels (photographie, animation, films, etc.). Tous ces éléments sont bien connus des utilisateurs de cédérom (pensez au cédérom du musée du Louvre, par exemple, ou mieux encore, aux jeux électroniques de vos enfants). Mais la véritable nouveauté qu'apporte le Web par rapport à un cédérom, c'est la possibilité d'établir des relations entre documents à travers le réseau Internet, et donc à travers le monde. Alors qu'un cédérom multimédia doit nécessairement contenir toutes les informations qu'il permet d'afficher, un document sur le Web est typiquement constitué d'informations localisées sur d'autres serveurs Web, n'importe où dans le monde. Ce n'est qu'au moment où l'utilisateur sélectionne un document particulier, par exemple en cliquant sur un lien ou sur un bouton, que les informations sont récupérées là où elles se trouvent – souvent à plusieurs milliers de kilomètres – pour être affichées à l'écran.

2. Venons-en maintenant à l'impact sur les langues nationales de ce qu'il faut bien nommer une révolution en matière de production et d'échange de l'information. On a pu craindre, dans un premier temps, que le développement du Web, et le phénomène de mondialisation de l'information qu'il provoque, ne crée une irrésistible tendance à privilégier la langue anglaise, langue unique du futur village planétaire.

Non seulement ce scénario-catastrophe ne s'est-il pas réalisé, mais on estime aujourd'hui que le risque de voir l'anglais supplanter les langues nationales sur les inforoutes est peu probable à court et à moyen termes. En effet, si l'on considère le cas de la Suisse, on observe en fait une nette augmentation de la présence des langues nationales sur le réseau, particulièrement lorsque l'on quitte le domaine de l'information scientifique. La tendance actuelle semble aller dans le sens d'une mise à disposition des documents dans plusieurs langues, typiquement dans les langues nationales (allemand, français, italien), ainsi qu'en anglais.

Cette augmentation de la présence des langues nationales sur les inforoutes au cours des derniers mois s'explique, au moins en partie, par des raisons d'ordre sociologique ou politique, ou plus simplement par des motifs liés aux lois du marché. On peut le voir en effet comme une conséquence de l'élargissement de l'offre (et de la demande) des services offerts sur le réseau. S'il dément le spectre de la langue unique, ce dernier ne remet toutefois pas en cause le statut privilégié de l'anglais, dans la mesure où cette langue reste, et de loin, la plus fréquemment utilisée par les pourvoyeurs d'information. De plus, on trouve peu de serveurs qui n'offrent leurs services qu'en langue allemande ou française; le recours à une langue nationale ne se fait habituellement pas au détriment de l'anglais mais en addition à ce dernier. Or, le plurilinguisme coûte très cher, et l'on peut craindre qu'avec l'accroissement rapide de la masse de documents mise en circulation sur

le réseau, les fournisseurs d'information ne cherchent à réduire les coûts en limitant autant que possible la multiplication des versions et des mises à jour. Une telle évolution pourrait entraîner une diminution du rôle des langues nationales sur les réseaux électroniques. Dans certains cas, comme dans les disciplines scientifiques, on pourrait encourager la rédaction en plusieurs langues. Mais, demander à un scientifique de rédiger ses articles à la fois en français et en anglais signifie un accroissement de travail non négligeable et il y a donc de bonnes raisons d'être sceptiques quant aux chances de succès d'une telle entreprise. Il est important de faciliter la tâche des auteurs. Un moyen, peut-être le seul, de permettre la création de documents en plusieurs langues tout en évitant les coûts de la traduction, est de compter sur les développements technologiques en matière d'aide à la traduction, et plus spécifiquement d'outils interactifs de traduction.

3. L'usage d'une plate-forme unique – Internet – pour la diffusion et l'échange d'informations, et plus spécifiquement la numérisation de l'information qui en résulte, ouvre des perspectives nouvelles et entraînent des besoins nouveaux en matière de traitement de l'information.

En effet, aujourd'hui déjà, les auteurs attendent de leur système de traitement de texte des services tels que la correction orthographique, la correction grammaticale, voire des outils d'aide à la traduction, des outils de consultation de bases de données terminologiques, des outils d'indexation, de recherche, etc. Le développement des documents multimédias crée à son tour de nouveaux besoins en matière de conversion entre divers types de médias. C'est ainsi qu'on voit apparaître aujourd'hui des logiciels de lecture automatique, capables de lire à haute voix un texte (conversion entre représentations orthographiques et représentations acoustiques), grâce à des systèmes de synthèse de la parole. À l'inverse, avec le développement des techniques d'analyse de la parole, on peut envisager des systèmes de dictée vocale capables d'écrire correctement les paroles prononcées par un usager. La conversion d'un document écrit d'une langue à une autre, autrement dit sa traduction, fait appel à des techniques très semblables.

Pour rendre un peu plus concrète cette discussion, considérons le scénario suivant : un auteur rédige dans sa langue maternelle, disons le français. Lorsqu'il décide de traduire son texte dans une ou plusieurs langues étrangères, il invoque un système interactif de traduction qui lit le texte et effectue une analyse linguistique détaillée. Lorsqu'une difficulté surgit, que le système est incapable de traiter, par exemple dans un cas d'ambiguïté, le système demande à l'auteur de clarifier son texte. Cette étape de clarification se déroule sous la forme de dialogues, au moyen de menus dans lesquels l'auteur sélectionne le choix le plus approprié. Dans la mesure où ces dialogues peuvent être conduits en langue source uniquement, la connaissance de la langue cible n'est pas nécessaire. Ce

que je viens d'esquisser ne correspond pas à de la traduction complètement automatique – les expériences de traduction automatique des 30 ou 40 dernières années ont clairement montré les limites de cette technologie – mais bien de la traduction assistée par l'auteur.

Quelles sont les difficultés liées au développement de tels systèmes? On sait que la difficulté majeure en traduction provient de l'ambiguïté du langage naturel : ambiguïté des mots, mais également des phrases. Un très grand nombre de mots offrent plusieurs significations (*temps, action, argent, cours, caractère, bande*, etc.); certains appartiennent à plus d'une partie du discours – *ferme* (nom, verbe, adjectif), *annonce* (nom, verbe), *le* (article, pronom), *quand* (adverbe, conjonction), ... –; certains groupes de mots (non nécessairement contigus) peuvent constituer des expressions idiomatiques, qui ont un sens très particulier souvent très éloigné du sens littéral, comme *casser sa pipe, parler chacun à son tour*, etc. Des ambiguïtés se présentent également sur le plan de la syntaxe, lorsqu'il s'agit de déterminer le rôle d'un constituant dans la phrase. Dans une phrase comme *Une femme parle de la fenêtre de l'immeuble*, un analyseur syntaxique ne sait pas si la fenêtre est la chose dont la femme parle ou si elle désigne l'endroit où se trouve la femme, etc. Toutes ces ambiguïtés – et elles sont beaucoup plus nombreuses qu'on ne l'imagine – se conjuguent les unes aux autres et finissent par créer une explosion combinatoire, c'est-à-dire une explosion du nombre de cas que le système doit prendre en considération. Dans le cas de systèmes interactifs, il est bien sûr toujours possible de demander à l'auteur de clarifier le texte, mais il est souhaitable de limiter autant que possible le nombre de dialogues de clarification et, par conséquent, de tenter de laisser le système régler le plus grand nombre possible d'ambiguïtés par lui-même.

4. Le véritable enjeu, on le voit, est de garantir que le français soit bien adapté aux nouvelles technologies, tant sur le plan de la terminologie qu'en matière d'outils de traitement du langage. Le traitement informatisé de l'information – dont, faut-il le rappeler, une très grande partie est de nature linguistique – a engendré des besoins gigantesques d'outils de traitement du langage, comme nous l'avons signalé plus haut. La mise à disposition d'outils de qualité pour le traitement d'une langue peut à son tour encourager un nouveau public à se servir de cette langue sur les inforoutes. Il y a donc un effet d'entraînement à ne pas négliger. Les langues de communication autres que l'anglais seront d'autant mieux acceptées et d'autant plus utilisées sur le Web qu'elles seront accompagnées d'outils sophistiqués de traitement. Grâce aux systèmes de traduction pour auteurs, il leur sera possible d'élaborer des documents dans des langues qu'ils ne maîtrisent pas, sans devoir passer par les services lents et onéreux d'un traducteur. Utilisés en mode automatique, ces mêmes systèmes permettront aux usagers non anglophones du Web de prendre connaissance du contenu (avec quelques erreurs inévitables!) de documents inaccessibles dans leur langue. L'effort nécessaire pour le développement de tels outils est important, mais il constitue sans doute le

meilleur moyen, d'une part, d'encourager les auteurs à créer des versions françaises de leurs documents hypertextes sans abandonner la version anglaise et, d'autre part, de permettre au grand public francophone, et non seulement à la minorité qui maîtrise bien la langue anglaise, l'accès à toutes les richesses du Web. L'investissement financier et scientifique nécessaire pour réussir un tel pari est important. En retour, il aurait le mérite de placer les laboratoires responsables de ces développements dans le peloton de tête des industries de la langue. Il est particulièrement difficile de prévoir la nature et surtout l'ampleur de l'impact des inforoutes multimédias sur notre mode de vie et je laisserai le soin aux futurologues de spéculer sur les aspects sociologiques de cette révolution médiatique. Il n'est pourtant pas nécessaire de recourir à une boule de cristal pour prédire des changements considérables dans certains secteurs d'activité et voir que les langues majeures du prochain millénaire seront celles qui auront su s'adapter aux nouvelles technologies. Je crois qu'il est de notre responsabilité de faire en sorte que le français figure parmi ces langues.

LA PLACE DU FRANÇAIS EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Brigitte Van Coillie-Tremblay

Ministère de l'Industrie, du Commerce,
de la Science et de la Technologie du Québec

Introduction

Ma communication aborde très succinctement trois aspects relatifs à la place de la langue française en science et technologie. Ces trois aspects illustrent la façon dont le gouvernement du Québec intervient pour faire de la langue nationale une réalité. Il sera d'abord question de l'image du français en matière de technologie, là où ces technologies sont principalement produites et utilisées, c'est-à-dire dans les entreprises. Je traiterai en second lieu de la présence du français dans les colloques et congrès scientifiques, puis finalement, du français comme langue de vulgarisation scientifique.

Ces exemples montrent qu'on peut promouvoir la vitalité de la langue et faire en sorte qu'au Québec les sciences et la technologie puissent continuer de s'épanouir en français.

Le français et les technologies

Le monde est entré de plain-pied dans l'ère de la mondialisation et cela se traduit surtout par l'accélération des transferts d'informations scientifiques et technologiques. S'il est admis que l'économie québécoise s'est adaptée rapidement à ce contexte de mondialisation, il n'en demeure pas moins que cela pose des problèmes en ce qui concerne l'usage du français en matière de technologie. Des chercheurs de l'UQTR font d'ailleurs le constat suivant : «Les réseaux internationaux les plus avancés sont contrôlés par les très grands pays industrialisés comme les États-Unis, le Japon ou l'Allemagne et leurs résultats nous parviennent le plus souvent ou de plus en plus en anglais. Il arrive même que du matériel ou des logiciels venant de pays francophones comme la France ou la Belgique, nous arrivent avec des instructions en anglais. La mondialisation des marchés et donc, l'accélération des échanges, peut très bien se faire de plus en plus grâce à la *lingua franca* américaine n'obligeant pas des traductions coûteuses»¹.

¹ Julien, P.A. et Bili, S. *Globalisation des marchés, nouvelles technologies et langue (préliminaire)*, communication préparée pour le séminaire organisé par le Conseil de la langue française du 12 au 14 novembre 1992.

La politique québécoise sur l'utilisation du français dans les technologies, qui s'inscrit dans les objectifs de la *Charte de la langue française*, vise à faire du français la langue normale et habituelle du travail, des communications, du commerce et des affaires au Québec. Il faut se réjouir que des groupes de concertation gouvernement - entreprise - université soient formés pour promouvoir l'utilisation du français dans les domaines reliés à la technologie. Je citerai en exemple le Comité d'action pour le français en informatique et l'Observatoire québécois des industries de la langue. D'autres instances font aussi des représentations au sein des comités internationaux de normalisation ou au sujet de la documentation des logiciels et des interfaces.

Par ailleurs, il y a lieu de reconnaître les actions menées, sous l'égide de l'Office de la langue française, pour assurer l'utilisation du français au travail (notamment dans les communications internes, dans les documents de l'entreprise et dans les communications avec les fournisseurs, la clientèle et le public) ainsi que l'utilisation d'une terminologie française appropriée. On ne saurait trop insister sur l'importance qu'il faut attacher à tout effort visant à dépasser la simple maîtrise d'un vocabulaire technique par les travailleurs pour faire en sorte que le droit fondamental de tout Québécois de travailler en français soit respecté.

Malgré tout, l'équilibre sera toujours précaire entre les aspirations d'une société à vouloir transiger des affaires dans sa propre langue et le rythme accru des développements scientifiques et technologiques qui s'expriment en grande majorité en langue anglaise. Selon les deux chercheurs que j'ai cités tantôt, pour qu'un espace socioculturel francophone dynamique aille de pair avec un espace économique dynamique, il faut qu'un certain nombre de conditions soient posées, comme par exemple l'existence de réseaux francophones d'information économique et scientifique et le développement de partenariats ou d'alliances diverses.

Voilà tout un défi et je suis convaincue que nous serons capables de le relever, tant que le dynamisme de nos entreprises conjugué avec l'action gouvernementale continuera de stimuler l'économie québécoise et tant que les hommes et les femmes d'affaires francophones d'ici continueront d'affronter avec succès le marché international.

La part du français dans les comptes rendus de conférences

Dans le cas des communications scientifiques, la question est plus ambiguë. Loin de s'améliorer, on sait que la situation du français dans les communications scientifiques, principalement dans les revues scientifiques, n'a cessé de se

dégrader au cours des vingt dernières années². En même temps, il faut reconnaître que l'usage croissant de l'anglais chez les scientifiques québécois reste un indice de leur niveau d'accès au marché international et donc, indirectement, de la qualité de leurs travaux, comme le font remarquer des chercheurs de l'UQAM³.

La participation des scientifiques à des colloques et des congrès donne aussi des indications claires sur la place du français en science, place qui apparaît tout aussi restreinte que dans les communications scientifiques. C'est du moins ce que révèle une étude récente réalisée par Benoît Godin et François Vallières de l'INRS-Urbanisation pour le compte du Conseil de la langue française et du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie⁴. Le rapport de recherche, dont une première partie a été présentée hier matin par M. Godin, est disponible.

Deux grands constats ressortent de l'analyse qu'ils font de la langue de publication des comptes rendus de conférences. On observe, en premier lieu, que les comptes rendus en sciences humaines et sociales font une place beaucoup plus importante au français qu'en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales. Pour les conférences tenues au Québec en 1993, notamment, l'étude indique que 2,8 % des comptes rendus en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales sont en français, alors qu'en sciences humaines et sociales, ce taux atteint 16,2 %.

En second lieu, les données tendent à montrer que, dans le cas des conférences qui reçoivent un support du gouvernement du Québec, soit dans le cadre du *Programme de soutien aux congrès québécois et internationaux*, les performances du français sont nettement supérieures. Entre 1991 et 1993, le ministère

² Amyot, M., *La langue de publication des chercheurs québécois et français selon les données de l'Institut for Scientific Information, 1974 à 1980*, L'avenir du français dans les publications et communications scientifiques et techniques, vol. 3, p. 171-195, Conseil de la langue française, vol. 13, Québec, 1983; Gingras, Y. et C. Médaille, *La langue de publication des chercheurs québécois en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales (1980-1988)*, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, Québec, 1991; Godin, B. et F. Vallières, *Une nouvelle estimation de la part du français dans les communications scientifiques*, rapport réalisé pour le compte du Conseil de la langue française et du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, Québec, décembre 1995.

³ Gingras, Y. et C. Médaille, *op. cit.*, p. 15.

⁴ *Op. cit.*

responsable a subventionné 44 congrès pour un montant total de 681 148 \$. Au cours de cette période, et bien qu'on sache que les banques de données américaines sous-estiment la part du français, on constate que c'est en français qu'ont été publiés 15,6 % des comptes rendus indexés en sciences naturelles, génie et sciences biomédicales et 28,5 % en sciences humaines et sociales. Malgré les tendances lourdes qui consacrent la suprématie de l'anglais comme langue de communication scientifique sur la scène internationale, il semble donc que l'intervention de l'État à l'égard du français ait eu des effets très positifs.

Dans les conditions actuelles d'accès au marché international, il est impensable d'obliger les chercheurs québécois à publier uniquement en français. Cela aurait pour effet de réduire la visibilité de la production scientifique québécoise, sinon de la supprimer purement et simplement. En revanche, on peut inciter les scientifiques à diffuser les résultats de leurs travaux le plus largement possible auprès de la communauté québécoise, comme l'ACFAS le fait depuis 63 ans.

À mon avis, une identification judicieuse des cibles et des lieux d'intervention peut favoriser le dynamisme du français scientifique. Le soutien au marché local, c'est-à-dire à la diffusion au Québec, l'aide aux revues, comme *Aérospatiale*, *Médecine-Sciences* ou *Interface*, la publication d'ouvrages à l'usage des étudiants ou la promotion du français lors d'événements scientifiques se déroulant en sol québécois – à l'exemple de ce que le MICST s'est efforcé de faire et continuera de faire dans les années à venir – sont en mesure de contribuer à conserver au français sa fonction de langue de communication scientifique.

Au-delà des différentes mesures de soutien au français scientifique, il me paraît utile de rappeler que c'est d'abord et surtout en choisissant de miser, là encore, sur la qualité de la recherche scientifique réalisée au Québec qu'on peut encore le mieux favoriser à la fois le rayonnement du Québec et le maintien du français au rang des grandes langues internationales.

La vulgarisation scientifique

À un autre niveau finalement, concernant cette fois un plus vaste public, il y a la vulgarisation scientifique. Il faut faire une distinction entre l'information scientifique et technique plus spécialisée et la vulgarisation scientifique, qui s'adresse à une plus large portion de la population. Comme la vulgarisation vise à étendre le plus possible l'accès aux savoirs scientifiques et technologiques, la langue française s'impose.

La vulgarisation scientifique cherche à développer une meilleure compréhension des questions à caractère scientifique et technologique et des enjeux qu'elles recèlent. Elle contribue par là à favoriser la participation du plus grand nombre aux débats de l'heure. La vulgarisation ne peut pas être l'oeuvre des seuls

communicateurs scientifiques. Elle appelle la collaboration des scientifiques eux-mêmes, l'implication des entreprises, des enseignants, des intervenants des différents paliers gouvernementaux et de tous ceux, animateurs, concepteurs et réalisateurs, qui sont actifs dans ce domaine.

À travers les différents canaux de diffusion qu'elle emprunte et que sont les médias, la muséologie, l'animation et le loisir scientifique, la vulgarisation scientifique contribue à renforcer la vitalité de la langue et de la culture. Elle permet aux citoyens de nommer les nouvelles réalités dans leur langue propre, plutôt que de laisser à l'anglais le quasi-monopole d'exprimer la modernité. Là aussi, et je dirais même là surtout, le gouvernement du Québec a une responsabilité à assumer. Il a d'abord pour rôle de stimuler le développement en matière de vulgarisation scientifique, de manière à ce que chacun soit suffisamment informé, puis de promouvoir l'accès à cette information en français. En assumant cette double mission, l'État crée ainsi de nouvelles opportunités.

Par exemple : les nouvelles technologies de l'information (télévision interactive, systèmes vidéotex, autoroutes de l'information), qui s'implantent progressivement dans toutes les sphères de l'activité sociale, ouvrent des avenues inédites et encore trop peu exploitées dans le monde de la francophonie. Ces technologies soulèvent d'importants enjeux, d'ordre économique, linguistique et culturel, par rapport auxquels la vulgarisation scientifique peut apporter un élément de réponse intéressant.

Dans la mesure où le Québec a développé une expertise reconnue dans le domaine de la vulgarisation scientifique, ces puissants outils de communication pourraient être mis davantage à contribution comme réseau interactif de diffusion et d'échange, tout en assurant, par la même occasion, la production de contenus en langue française, éventuellement exportables. À nous donc de réagir et de voir les possibilités qui s'offrent.

Conclusion

En conclusion, je voudrais souligner que pour le Québec, le français n'apparaît pas uniquement comme une contrainte, mais qu'il représente au contraire un avantage dont nous devons savoir tirer le meilleur parti. Dans une société qu'on qualifie désormais de société de l'information, la nécessité de promouvoir le français, langue de communication scientifique, et la capacité du Québec de produire une information multilingue, sont incontestablement des atouts.

**CONFÉRENCE DE SYNTHÈSE
LA LANGUE D'USAGE EN SCIENCE :
RESPONSABILITÉ COLLECTIVE OU INDIVIDUELLE**
Paule Leduc
Vice-présidente à l'enseignement et à la recherche,
Université du Québec

Mesdames, Messieurs, chers collègues,

Une fois de plus, pendant ce colloque, nous nous sommes arrêtés à examiner quel avenir peut avoir l'usage du français comme langue scientifique. Cette interrogation – nous le comprenons de mieux en mieux – déborde largement le strict usage utilitaire d'une langue et la préoccupation du développement des sciences. Il s'agit plutôt d'un enjeu qui concerne l'avenir de notre identité culturelle collective elle-même, comme il concerne aussi l'avenir de beaucoup d'autres identités collectives de la planète, dans le contexte actuel de multiplication sans précédent des échanges économiques, politiques, scientifiques et culturels, qui rendent déjà incertaines la plupart des frontières à l'intérieur desquelles chaque nation a évolué jusqu'à présent. Une chose est sûre : il s'agit là d'un enjeu qui intéresse les collectivités et pas seulement les scientifiques, et un enjeu qui sollicite l'engagement tant des individus que de la société.

Lorsque le directeur général de l'ACFAS, M. Germain Godbout, m'a demandé de clôturer ce colloque, j'ai hésité devant la difficulté de la tâche. Relisant vos communications, préparant ces quelques mots ensuite, j'ai été prise de vertige. Fallait-il résumer froidement nos propos des derniers jours? Fallait-il, au contraire, vous livrer sans ambages mes réactions presque viscérales, au risque de déplaire? J'ai choisi de vous dire d'abord ce que la raison exige et, ensuite, ce que je sens, dans la situation qui est la nôtre.

Retour sur le déroulement du programme du colloque

Dans le vaste contexte de l'évolution des langues nationales à travers les siècles, le colloque nous a donné l'occasion de réfléchir plus précisément sur les changements linguistiques qui se sont produits au cours des dernières décennies dans les communications scientifiques, au Québec en particulier. Plusieurs allocutions ont aussi fait ressortir des facteurs importants, d'ordre économique, socio-politique et psycholinguistique, qui ont influencé cette évolution. La situation du français, nous l'avons examinée non seulement dans l'usage qu'on en fait dans les communications orales et écrites entre les chercheurs, mais aussi comme langue de travail dans les laboratoires et comme langue de formation de nos futurs spécialistes. Nous avons également pu constater, grâce à la présence de collègues issus d'autres mondes linguistiques, que la situation du français comme

langue scientifique, face à la prédominance actuelle de l'anglais, ressemble en bien des points à celle de l'allemand, de l'espagnol, de l'italien, du russe et du japonais. C'est dans ce contexte que nous avons enfin considéré quelques-uns des éléments susceptibles d'influer sur l'usage des langues nationales, à court et moyen termes.

Ma brève intervention m'amènera – je vous le dis tout de suite – à nous inviter tous à travailler avec un nouvel élan au développement d'un plus grand espace scientifique et technologique francophone, pour nous-mêmes d'abord et aussi comme une contribution à la construction, à travers le monde, d'un véritable pluralisme linguistique et culturel, ouvert, imaginatif, évolutif. Rappelons d'abord quelques faits relatifs au français, que d'autres avant moi ont mentionnés au cours du colloque et qui viennent illustrer mon propos. J'évoquerai ensuite quelques fondements de cet objectif de pluralisme linguistique et je suggérerai des pistes d'action.

Évocation de la prééminence de l'anglais dans les communications scientifiques

Depuis toujours, le progrès scientifique repose sur la communication par les chercheurs des résultats de leurs travaux au sein de la communauté scientifique; cette diffusion, les scientifiques la désirent la plus large et la plus rapide possible, non seulement par solidarité avec la communauté des collègues engagés à la solution des mêmes énigmes, mais aussi parce que c'est cette diffusion qui constitue l'une des plus sûres façons pour les chercheurs de s'assurer de la justesse de leurs résultats et de garantir ainsi la pertinence de leurs travaux futurs. Or, même aujourd'hui, c'est toujours la communication écrite, plus encore que les échanges oraux, qui demeure l'activité principale de diffusion de la recherche scientifique. On comprend dès lors l'importance capitale des publications primaires dans la communauté scientifique internationale et, évidemment, l'importance de la langue qu'on choisit d'utiliser.

Jusqu'à la guerre de 1939, les publications scientifiques avaient été en allemand, en anglais et en français. Mais, depuis les années 40, la recherche aux États-Unis, qui avait connu une expansion considérable à l'occasion de la guerre, a su maintenir son élan, si bien que c'est l'anglais qui est devenu prépondérant dans les communications scientifiques et qui n'a cessé depuis de s'imposer lourdement partout dans le monde, même dans des pays européens qui produisaient pourtant un volume considérable de publications scientifiques.

D'ailleurs, il n'y a pas que dans le monde des sciences que se posent, depuis une cinquantaine d'années, les questions relatives à la prépondérance de l'anglais et même à l'unilinguisme anglais. C'est également, nous le savons, au sein de nombreuses entreprises qui ont des ramifications internationales, de quelque pays

qu'elles soient; c'est dans les grands services à caractère international, publics et privés; c'est aussi dans le monde de la diplomatie et dans celui de la culture que s'est inscrite la prédominance de l'anglais; et, enfin, on trouve l'anglais partout présent, de façon massive, dans le monde de l'information et de la télécommunication, un domaine dont les innovations fulgurantes, presque toujours issues des États-Unis, se sont répandues partout sur la planète, sans que la plupart des pays hôtes de ces technologies venues d'ailleurs aient eu le temps de réagir.

Les exposés que nous avons entendus pendant ce colloque et les études récentes illustrent la situation de quasi-monopole de l'anglais dans l'ensemble des publications scientifiques produites dans le monde. Et c'est pratiquement partout que la part qui reste aux langues étrangères comme l'allemand et le français, pour ne mentionner que ces deux langues autrefois principales, ne cesse de diminuer, même maintenant. Pour le Québec par exemple, même en tenant compte des corrections proposées avec raison par Benoit Godin et d'autres, dans la lecture des statistiques sur les langues de publication, le recul du français dans les communications primaires demeure considérable et ne peut pas ne pas soulever des questions de plusieurs ordres.

Comme on l'a fait remarquer, le recul du français est impressionnant surtout en physique, en chimie et en biologie. Cette situation toutefois, tout en demeurant toujours préoccupante, ne prévaut pas également dans toutes les sciences. Compte tenu des publics visés par les publications des scientifiques, la communication passe presque totalement par l'anglais si l'on est en sciences naturelles, en génie et en sciences biomédicales, mais elle recourt davantage aux langues nationales s'il s'agit des sciences sociales et humaines ainsi que des arts et des lettres, parce que ce deuxième groupe de travaux s'adresse souvent non seulement aux chercheurs mais aussi à des publics non spécialisés. On a noté également qu'en sciences sociales, le livre est demeuré important, puisqu'il représente 40 % des écrits, et qu'il est rédigé habituellement dans les langues nationales; toutefois, c'est une catégorie d'écrits souvent négligée dans l'établissement des statistiques¹.

Les raisons de publier en anglais ne manquent pas et les conférenciers en ont souligné plusieurs. Surtout en sciences naturelles et en génie, la diffusion en anglais permet de rejoindre immédiatement 95 % de la communauté scientifique internationale; publier en anglais est donc la façon de se faire connaître et aussi d'obtenir une véritable reconnaissance par les pairs. D'ailleurs, les meilleures

¹Godin, B. et Vallières, F., «Endangered Species»? : Une nouvelle estimation de la part du français dans les communications scientifiques, Montréal, INRS-Urbanisation, 1995, p. 13.

revues scientifiques sont pratiquement toutes de langue anglaise; c'est donc chez elles que l'on cherche à publier, parce que ce sont elles qui soumettent au véritable test les hypothèses que l'on avance et ce sont elles qui donnent le prestige; ce sont les articles publiés dans ces revues qui sont l'objet de citations et c'est le fait d'avoir publié dans ces grandes revues qui contribue ultérieurement à l'obtention de subventions. En revanche, on ne peut que déplorer l'absence presque totale, en ce moment, de revues de qualité en français ainsi que la multiplicité et la faible diffusion de celles qui existent.

La suprématie actuelle de l'anglais dans le monde scientifique a plusieurs causes. Elle s'explique en partie par le fait que la recherche, comme on l'a dit, a pris, aux États-Unis, depuis les années 40, un élan qu'elle n'a pas perdu, même si des concentrations très importantes de chercheurs se sont constituées depuis dans plusieurs autres pays du monde. Ainsi, encore aujourd'hui, c'est des États-Unis qu'originent 42 % des publications scientifiques mondiales, auxquelles s'ajoute un bloc de 9,3 % des publications qui proviennent de la Grande-Bretagne, en anglais évidemment². Ce qui est moins acceptable, par contre, c'est, par exemple, que des institutions américaines aient acquis un quasi-monopole dans l'indexation des articles scientifiques à l'échelle de la planète et, indirectement, viennent fausser les statistiques relatives aux citations. Une telle situation de prédominance de l'anglais n'est toutefois pas le résultat de quelque plan machiavélique; plusieurs circonstances ont bien servi les milieux scientifiques américains et ceux-ci ont occupé, les premiers, les nouveaux espaces et ils les ont organisés à leur manière.

Les publications primaires constituent un domaine tout à fait capital dans l'univers des communications scientifiques; il était juste que nous nous y attardions un moment. Mais il y a encore plusieurs autres dimensions de l'activité scientifique où l'usage du français est remis en question de façon plus ou moins agressive, et les conférenciers en ont évoqué plusieurs. Je pense, par exemple, à l'absence de grandes revues de synthèse en français, mise à part l'heureuse exception qu'est *Médecine-Sciences*. Ce sont là des outils essentiels dans la perspective d'une appropriation en français des développements scientifiques, pour les chercheurs francophones eux-mêmes et aussi pour les étudiants et même le public cultivé et curieux, et ces instruments nous manquent. On pense aussi à l'apparition des «thèses à articles» qui sont à toutes fins utiles des thèses rédigées en anglais par de jeunes chercheurs francophones, qui ratent peut-être ainsi la grande occasion de leur vie d'apprendre la terminologie française de leur domaine d'expertise et d'en maîtriser les concepts fondamentaux en français. Je mentionnerai également la question des lectures obligatoires en anglais qui sont proposées aux étudiants

² Ibid., p. 3.

de premier cycle. En sciences naturelles tout particulièrement, depuis longtemps déjà, c'est environ 50 % des manuels et des notes de cours qui sont en anglais. Encore ici, rien de simple, puisque, d'une part, il est excellent et nécessaire qu'un étudiant universitaire francophone maîtrise enfin l'anglais, si ce n'est déjà fait, et qu'il découvre l'approche qu'ont d'autres groupes culturels concernant son champ de spécialisation; mais, d'autre part, une telle façon de procéder permet-elle vraiment à l'étudiant francophone d'élaborer, dans sa propre culture, les concepts de base de son domaine scientifique?

Certains penseront que l'anglais dont il s'agit dans les communications scientifiques est un langage strictement utilitaire et qu'il n'est porteur finalement d'aucune culture particulière. Il faudrait que son usage fût infiniment réduit et la communication bien pauvre pour que cela soit exact. À la vérité, il n'en est rien, puisque le recours à une langue, à l'anglais ou à une autre, est toujours la porte d'entrée dans un univers spécifique qui a ses structures propres, ses façons de voir et de choisir et ses institutions qui en sont le reflet. N'est-ce pas ce que chacun de nous a découvert, à fréquenter des universités et des laboratoires, des fondations et des entreprises, qui sont américains ou d'un autre milieu linguistique et culturel? Et ne faisons-nous pas une expérience analogue à utiliser des banques de données, des disques optiques compacts (DOC) et des logiciels qui ont été conçus aux États-Unis ou ailleurs? Toutes ces organisations et tous ces produits portent la marque de cultures spécifiques. En outre, à l'intérieur même des grands espaces linguistiques que sont, par exemple, les mondes anglophone et francophone, nous savons également qu'il existe de nombreux sous-groupes, comportant chacun leurs particularités, en dépit de tout ce qui réunit les ressortissants de chacun de ces grands ensembles? C'est ainsi, à titre d'exemple, que depuis longtemps, des groupes scientifiques canadiens-anglais n'ont cessé de réclamer de disposer de revues canadiennes bien à eux, en dépit de l'existence, dans le pays voisin, des plus grandes revues pourtant publiées dans leur langue.

Les chercheurs, les premiers, mais d'autres aussi, ne sont-ils pas de plus en plus nombreux à redouter qu'une hégémonie sans limite accordée à l'anglais risque d'entraîner la perte du contrôle de l'appropriation de la science, dans leur contexte national respectif, et même une mainmise étrangère plus ou moins considérable sur le développement de la recherche et sur les scientifiques eux-mêmes? Plusieurs éprouvent donc le besoin d'endiguer le mouvement d'implantation généralisée de l'anglais. En réaction à cette tendance lourde, il s'agit moins d'agir contre qui que ce soit que de promouvoir plutôt un véritable pluralisme des identités linguistiques, culturelles et scientifiques. Rendons-nous à l'évidence, les scientifiques francophones sont en quelque sorte une «espèce menacée», comme l'est d'ailleurs notre peuple et comme le sont bien d'autres, si nous laissons les choses aller. D'autres avant nous, toutefois, ont su réagir et s'affirmer, et nous ne faisons que suivre leurs traces, en inventant les façons de faire qui conviennent aux situations inédites que nous rencontrons.

La réflexion sur la situation actuelle du français, particulièrement dans le monde de la science et de la technologie, conduit, me semble-t-il, à dégager deux grandes orientations. Les exposés des deux derniers jours y ont fait allusion à plusieurs reprises. Tout d'abord, il importe de dépasser ce qui serait une approche superficielle des pratiques linguistiques, comme si celles-ci n'avaient pas des dimensions et des répercussions multiples. En second lieu, nous pensons qu'il s'impose de dire non à l'uniformisation linguistique, même en science, et qu'il convient plutôt de promouvoir le pluralisme, ce qui veut dire pour nous promouvoir une pratique en français des sciences et des technologies.

Les implications culturelles des pratiques scientifiques

L'utilisation d'une langue plutôt qu'une autre n'est jamais neutre, aussi bien dans le domaine des sciences que dans les autres activités de la vie. En effet, qu'on le sache ou non, qu'on y pense ou non, l'usage d'une langue signifie toujours le recours à un système de normes qui structurent la pensée et son rapport avec l'univers. Chaque langue comporte, en effet, un ensemble systémique de formes et de catégories qui, non seulement permettent à quelqu'un de communiquer, mais également façonnent son analyse du réel, font ressortir ou négligent certaines relations ou certains phénomènes, influencent son raisonnement et contribuent à construire le champ de sa conscience³. L'utilisation du français, de l'anglais ou d'une autre langue renvoie toujours à un système de pensée et à une culture qui sont spécifiques à chaque groupe linguistique. Plus encore, on découvre qu'à l'intérieur même des grands groupes linguistiques, le monde anglophone par exemple, il existe une diversité de sous-systèmes culturels qui correspondent à autant de sous-groupes spécifiques, tous conscients de leur identité propre.

Cette réflexion fait ressortir les impacts des choix linguistiques même dans les pratiques scientifiques d'une société donnée. En effet, qu'on en soit conscient ou non, la langue qu'on utilise et la culture qui l'accompagne sont présentes à l'élaboration des programmes de recherche, aux choix des priorités scientifiques auxquels procèdent les gouvernements, les collectivités et les individus; les processus de la recherche et les méthodes d'apprentissage sont également marqués par la culture, tout comme l'application que l'on décide de donner aux résultats de la recherche. Ainsi, nous ne pensons pas que l'on puisse affirmer sans nuance que la science n'aurait pas de nationalité ni de langue.

³ Whorf, Benjamin Lee, Linguistique et anthropologie. Les origines de la sémiologie. Cité dans *La situation du français dans l'activité scientifique et technique*, Rapport et Avis du Conseil de la langue française, 1991, p. 76.

Ce qui nous conduit à la double affirmation suivante : d'une part, le français a besoin d'intégrer les sciences pour demeurer, aujourd'hui et demain, au sens propre du terme une langue vivante et l'expression d'une culture qui a une véritable maîtrise de son évolution; d'autre part, les sciences ont besoin du français, c'est-à-dire de l'approche française, comme elles ont besoin des approches allemande, espagnole, russe, japonaise, anglaise, américaine et de toutes les autres. En effet, la tendance actuelle à l'uniformisation, par la généralisation de l'unilinguisme en science, viendrait priver celle-ci, et l'humanité elle-même, de la richesse qu'apportent la multiplicité des approches et la variété des priorités et des programmes; surtout peut-être, la science risquerait d'y perdre une capacité d'autocritique dont le pluralisme des langues et des cultures est un des plus puissants garants. Si, au contraire, elle est portée par plusieurs langues et plusieurs cultures, la science pourra devenir plus présente aux préoccupations de la société et mieux en mesure de les comprendre. Plus facilement aussi, elle évitera l'autosuffisance, mais se considérera plutôt comme l'un des nombreux systèmes d'interprétation de la nature et de la société, qui sont complémentaires les uns aux autres et tous nécessaires à une saisie du réel dans sa globalité.

Soutenir le pluralisme linguistique par la promotion de l'espace scientifique francophone

Francophones et Québécois, nous n'aurons pas l'arrogance de ceux qui se targuent d'être puissants; nous aurons plutôt la détermination et la confiance de ceux qui ont décidé de payer le prix de leur identité culturelle, parce que celle-ci le mérite, et qui veulent participer à l'histoire et à son évolution, avec la conviction qu'il est possible d'agir sur le cours des choses.

Ce n'est évidemment pas là la tâche d'un seul individu, bien que soit absolument requis l'engagement personnel de tous les scientifiques, puisque l'espace scientifique francophone n'existera pas sans les chercheurs. L'État, pour sa part, se doit d'intervenir directement et par le biais de ses organismes publics, comme il a commencé d'ailleurs à le faire au Québec et dans d'autres pays. Les organismes subventionnaires, les universités et les centres de recherche aussi ont leur part de responsabilité dans le support à l'expression de la science en français. Il faut souligner ici, en ce qui concerne le Québec, la participation remarquable de l'ACFAS qui, depuis plus de 60 ans maintenant, contribue au rapprochement des chercheurs québécois francophones, ainsi qu'à la constitution de forums francophones et de réseaux scientifiques de toutes sortes. On doit aussi se féliciter des interventions et des initiatives Conseil de la langue française, au cours des dernières années. Et il faut saisir toutes les occasions de communication en français entre chercheurs, que peuvent rendre possibles des organismes tels que la Société Royale du Canada et les conseils canadiens de la recherche, par le soutien qu'ils apportent à la réalisation de colloques et de rencontres et à la publication de revues en édition bilingue.

Enfin, plus que jamais sans doute, il convient de jouer la carte de la francophonie internationale et de nous insérer dans les activités d'organismes comme l'AUELF et l'ACCT; je pense ici particulièrement à l'UREF avec ses nouveaux programmes de réseautage de chercheurs et la mise sur pied d'équipes internationales francophones qui collaborent à des thématiques de recherche d'intérêt commun.

L'espace scientifique francophone gagnera en vigueur grâce à l'intervention de plusieurs grands acteurs, comme nous venons de l'indiquer, mais aussi par un ensemble d'actions qui sont à mener simultanément dans les différentes dimensions de la diffusion des connaissances scientifiques. Tout d'abord, nous prenons acte que la diffusion en anglais des découvertes et des résultats de recherche, même par des chercheurs et des équipes francophones, est aujourd'hui inévitable et même nécessaire, pratiquement pour tous, si l'on veut en assurer une transmission rapide à l'ensemble de la communauté scientifique. Ainsi, comme l'a fait remarquer Benoit Godin, c'est paradoxalement cette façon de faire qui assure actuellement à la production scientifique québécoise l'impact international qu'elle a aujourd'hui.

Mais autant nous pensons qu'il convient, comme l'a suggéré récemment l'Académie des Sciences française, de laisser libres les chercheurs francophones d'utiliser la langue de leur choix pour communiquer avec leurs collègues spécialistes étrangers, autant nous pensons que les chercheurs francophones devraient s'interdire spontanément de ne publier qu'en anglais et devraient plutôt vouloir renforcer, par des contributions occasionnelles rédigées en français, l'une ou l'autre revue scientifique francophone ou bilingue, nationale et surtout internationale.

Des interventions collectives s'imposent aussi dans les autres dimensions de la communication scientifique, pour les motifs évoqués plus haut concernant les exigences de la vitalité d'une langue et d'un espace culturel, au nom également d'une intégration généralisée des connaissances scientifiques au sein d'une société moderne. Ainsi, la consolidation et l'expansion de l'espace scientifique francophone chez nous supposent que l'on attache la plus grande importance à la publication et à la diffusion d'une large documentation scientifique de tous les niveaux. Les revues de synthèse francophones n'existent pratiquement pas! Il ne faut pas s'y résigner, mais plutôt reconsidérer la situation de chaque grand champ disciplinaire : la fusion de revues à tirage trop restreint peut permettre l'émergence d'une grande revue; également, la création d'une revue de prestige peut devenir pensable, si l'on en fait un projet conjoint. La même approche pourrait valoir pour les ouvrages d'enseignement en français, à l'intention des étudiants de premier cycle en particulier, et aussi pour les revues de vulgarisation auxquelles nous devons faire jouer pleinement leur rôle de large diffusion de la science au sein des populations francophones.

D'ailleurs, aucun domaine de l'expression et de la communication de la science ne devrait échapper à l'attention des enseignants et des chercheurs francophones, qu'il s'agisse de la langue des échanges oraux et écrits dans les laboratoires ou de l'utilisation systématique du français auprès de tous les organismes où celui-ci est une des langues reconnues, qu'il s'agisse d'organisations internationales ou, pour nous Québécois, de publications et d'organismes canadiens comme les conseils fédéraux de la recherche.

Enfin, il y a lieu, plus que jamais, de faire jouer en faveur du français tout le potentiel d'information et de communication, que représentent l'émergence des réseaux télématiques et l'utilisation généralisée de l'ordinateur. Jean-Claude Guéron l'a bien mis en lumière au cours de ce colloque : il y a là quelque chose d'inédit, dont les capacités et les retombées ne cessent de surprendre les plus imaginatifs d'entre nous et qui peut être mis au service de la communauté scientifique francophone. D'ailleurs, un grand nombre de scientifiques l'ont vite compris et ils utilisent déjà largement les nouvelles technologies. Un minimum de planification et de coordination peut permettre, sans coûts exorbitants souvent, – et de nombreuses expériences en témoignent – de bâtir des banques de données, générales et spécialisées, dans des secteurs stratégiques, et de développer des outils francophones de repérage. Les journaux électroniques se multiplient et se substituent en partie à l'utilisation des revues, beaucoup plus lentes à diffuser l'information. Le traitement informatisé de la langue se perfectionne, de même que la traduction automatisée. L'informatique, avec ses logiciels, les disques optiques compacts et toutes les applications qui apparaissent, vient décupler la possibilité de créer de nouveaux outils d'enseignement en français de toutes les disciplines.

Les chercheurs trouvent déjà largement leur compte dans ce contexte de «numérisation généralisée»; mais ce pourra être aussi le cas des étudiants en formation, qui disposeront d'une somme de connaissances accessibles en français beaucoup plus considérable que jusqu'à tout récemment et qui feront probablement, dès le début de leur formation universitaire et même avant, l'expérience des réseaux internationaux d'information, en français comme en d'autres langues. Une chose est certaine : l'informatique, la télématique et bientôt le multimédia offrent une chance nouvelle, extraordinaire, si l'on sait s'en servir, à la multiplication des réseaux et des lieux francophones d'information et de formation. Voilà autant de combats, non pas d'arrière-garde mais d'avant-garde, auxquels nous sommes conviés. Nous y sommes d'ailleurs déjà engagés et bien des changements heureux se sont produits au cours des dernières années. Plusieurs d'entre nous sont devenus conscients des impacts considérables d'un unilinguisme sans entrave; et déjà, l'utilisation des nouvelles technologies a commencé à modifier de façon importante le contexte de travail de nombreux chercheurs francophones.

Plus que jamais, nous voulons assurer au français toute la place qu'il doit avoir dans le monde des sciences et des technologies, et nous y travaillons dans le contexte de la défense et de la promotion d'un pluralisme linguistique et culturel, ouvert, imaginatif et évolutif. Ce choix, nous le faisons au nom de la richesse du patrimoine culturel de l'humanité que nous voulons préserver et accroître; nous le faisons au nom du respect de notre propre identité collective et aussi au nom de l'équité sociale et d'un objectif de participation démocratique de l'ensemble des citoyens à toutes les ressources de la société d'aujourd'hui, en y incluant les connaissances scientifiques. Ce choix, nous le faisons enfin au nom de la science elle-même, qui ne peut que gagner à être servie par des équipes issues du plus large éventail possible de mondes culturels différents.

Les scientifiques ne seront pas les derniers à vouloir apporter leur contribution à une évolution maîtrisée de la société à laquelle ils appartiennent. Ils savent, aussi bien et parfois mieux que les autres, que si on laisse dominer les règles actuelles du marché, on assistera à la dégradation des spécificités et des langues nationales et, finalement, à la disparition pure et simple de pans entiers d'une culture mondiale à multiples facettes qui s'est élaborée au cours de millénaires. Citoyens conscients de leurs responsabilités, les scientifiques seront, et ils sont, de ceux qui n'acceptent pas un tel appauvrissement; ils demeurent au contraire convaincus qu'il est possible d'influer sur le cours des choses. L'identité des peuples comme des individus a un prix et les scientifiques savent en payer leur part, avec intelligence et détermination.

Ainsi, tout en reconnaissant la nécessité actuelle de l'usage de l'anglais dans certaines de leurs activités scientifiques, ils ne participent pas moins, avec beaucoup d'énergie et de lucidité, à construire une société francophone, dont la science en français est, aujourd'hui plus que jamais, une partie intégrante. Ils croient que ce monde, menacé d'homogénéisation mais aussi interrelié comme il ne l'a jamais été, offre des occasions nouvelles et inédites d'échanges, de compréhension, de concertation, d'enrichissement collectif. Ce qu'ils ont déjà réalisé par le recours aux technologies nouvelles leur donne raison et peut devenir à juste titre exemplaire de rapprochements qui échappent au temps et aux distances, tout en respectant les différences.

En ce sens, – et vous me permettrez de laisser poindre mon émotion – je ne voudrais pas que nous nous retrouvions ici, dans cinq ou dix ans, constatant la disparition du français comme langue scientifique, après une autre brillante analyse de Benoit Godin, et nous interrogeant de nouveau sur la responsabilité individuelle ou collective de cet état de fait.

Vous, collègues étrangers d'Allemagne, du Japon, d'Espagne, de Chine, du Danemark, de Russie, et vous collègues francophones de France, de Belgique, de Suisse, vous me permettrez de m'adresser plus particulièrement, en terminant, à

mes collègues québécois. Ici, chez nous, la question de la langue française prend une dimension très particulière. Il n'y aura jamais rien de totalement acquis au Québec, quant à la survie de notre langue. C'est pourquoi, pour les scientifiques d'ici, il y a une responsabilité individuelle encore plus grande qu'ailleurs, face à la menace, vérifiée, de la disparition du français dans la communication scientifique. Nous, Québécois, n'avons pas le droit de laisser à d'autres la responsabilité de maintenir, dans ce grand espace de la science, une place pour le français. Nous, scientifiques québécois, devons nous engager encore plus qu'avant, individuellement et collectivement, comme témoins et artisans de la vitalité de notre langue, et, par elle, de notre culture et de notre identité en Amérique du Nord.

ALLOCUTION DE CLÔTURE
Nadia Brédimas-Assimopoulos
Présidente du Conseil de la langue française

Mesdames, Messieurs,

En votre nom à tous, je voudrais d'abord remercier M^{me} Paule Leduc qui vient de faire une brillante synthèse des travaux de notre colloque. La synthèse présente bien les enjeux linguistiques des communications scientifiques.

Je vous remercie d'avoir participé aux travaux du colloque depuis deux jours et demi. Les interventions des participants lors des périodes de questions sont toujours un élément important des colloques.

Le Conseil de la langue française, que j'ai l'honneur de présider depuis lundi dernier, a été heureux de s'associer à l'initiative de l'ACFAS et de la Société Royale du Canada dans l'organisation du colloque *Le français et les langues scientifiques de demain*.

Les chiffres qui ont été communiqués au cours du colloque – notamment ceux du professeur Godin – peuvent porter au pessimisme si on n'y apporte pas des nuances. Si le français a diminué dans les publications primaires – c'est-à-dire les articles présentant les résultats des recherches de pointe – sa place est beaucoup mieux assurée dans les publications de synthèse, dans les manuels et dans les ouvrages de vulgarisation. C'est là un aspect important pour le maintien des ressources linguistiques, et notamment terminologiques, de la langue française. Mais même dans le cas des ouvrages de synthèse et des manuels, on aurait tort de s'asseoir sur ses lauriers. Le professeur Roger Balian, de la Société Française de Physique, a d'ailleurs souligné, à juste titre me semble-t-il, la nécessité de publier des manuels universitaires de haut niveau et d'orienter les subventions gouvernementales en conséquence.

Il est clair, au terme de ce colloque, que le français a encore un rôle à jouer en science et on peut l'aider à conserver ce rôle en adoptant, dans l'ensemble de la francophonie, des mesures réalistes. Ces mesures ont d'ailleurs déjà été dégagées en commun avec nos partenaires francophones lors d'un séminaire à Paris en 1991, et il semble bien qu'elles font encore consensus.

Par ailleurs, il est de plus en plus clair que la promotion du français va dorénavant de pair avec celle d'autres langues nationales. Le Conseil de la langue française du Québec a d'ailleurs décidé de s'associer avec ses homologues d'Europe pour faire la promotion du plurilinguisme; c'était là une des principales conclusions du

séminaire sur les répercussions linguistiques que le Conseil a organisé il y a deux ans.

Cette promotion du plurilinguisme ne se fera pas au détriment de l'anglais, bien au contraire. M^{me} Henriette Walter, dans sa conférence inaugurale, a en effet mis en lumière un curieux paradoxe : le maintien en anglais scientifique d'un important vocabulaire d'origine latine, même dans des domaines de pointe d'apparition récente comme l'informatique. Or, une grande partie de ce vocabulaire est arrivé en anglais par la langue française. L'existence d'une tradition scientifique de publication en langue française peut donc être considérée comme un avantage pour la langue anglaise, au moins du point de vue du développement de son vocabulaire technique.

Il y a donc une possible complémentarité entre la promotion du français comme langue de publication et de communications dans les sciences et la reconnaissance que, pour une large part, les scientifiques doivent publier leurs recherches de pointe en anglais.

En terminant, j'aimerais vous dire que le Conseil de la langue française est heureux de constater que le monde de la science demeure aussi intéressé et vigilant face à la place du français dans les communications scientifiques. Et je me réjouis qu'à l'issue de cet événement, je puisse faire part à mes collègues du Conseil et à nos chercheurs que nous pouvons continuer de compter sur l'appui d'organismes aussi prestigieux que l'ACFAS et la Société Royale, ainsi que des institutions d'autres pays dont les représentants se retrouvent parmi vous.

Le français comme langue scientifique n'est pas épuisé comme sujet de préoccupations. Je vous dis donc, merci et au revoir.

Conseil de la langue française
800, place D'Youville, 13^e étage
Québec (Québec)
G1R 3P4
Tél. : (418) 646-1128

Bureau de Montréal
1200, avenue McGill College
Bureau 2200
Montréal (Québec)
H3B 4J8
Tél. : (514) 873-2285



Gouvernement du Québec
**Conseil de la
langue française**