LE LANGAGE SCIENTIFIQUE

PAR

JAN BELEHRADEK (PARIS)

La science n'a pas de patrie. Par conséquent, elle n'a pas de langue maternelle. Si, à certaines époques, le grec, le latin et l'arabe furent employés comme langues du monde érudit, c'est que, alors, la science avait encore une patrie, ou quelques patries qui se sont succédé au début de son histoire. La science avait donc plusieurs langues d'enfance, mais aucune n'est restée son langage exclusif et universel. Déjà au Moyen-Age, la science européenne s'exprimait en trois langues principales.

Il y a des activités humaines qui ne seraient jamais nées sans l'existence du langage articulé permettant seul une différenciation et un accroissement constants. La science en est une. Pouvoir communiquer ses trouvailles pour les répandre, et les fixer dans la mémoire d'autrui, d'hommes capables de continuer la recherche, est une nécessité vitale pour la science. Etant, avant tout, une collection classée et organisée de connaissances, elle a

Le Dr Jan Bělehrádek a rempli les fonctions suivantes : Professeur de Biologie Générale à la Faculté de Médecine, Université Charles IV, à Prague — Recteur de cette Université de 1945 à 1946 — Député au Parlement tchécoslovaque de 1945 à 1948 — Représentant de la Tchécoslovaquie à l'Assemblée Générale de l'ONU, en 1946.

Il est Docteur h. c. de la Sorbonne et de l'Université d'Aix-Marseille, et *Fellow of the Linnean Society* de Londres. Ses travaux principaux sont : *Temperature and Living Matter* (1934) et Biologie Générale (en tchèque, cinq éditions). En outre ont paru (en tchèque) : L'Homme en Chiffres et Les Idées modernes sur la Nature de la Matière vivante.

Nous remercions vivement notre Ami de la contribution dont il veut bien enrichir l'édition présente du Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois. Fr.-L. L.

besoin d'un instrument qui lui permette à la fois de s'exprimer et de se fixer ; alors elle emprunte à l'être humain sa faculté de parler, comme elle lui a emprunté ses facultés de voir, de retenir dans la mémoire, de réfléchir et de douter. Mais, de la même manière que «observer» est plus que «voir» et que «réfléchir» est plus que «se laisser emporter par ses pensées», le langage scientifique dépasse la parole humaine ordinaire et en reste distinct. Il est adapté à la façon particulière de penser qui est propre à la science, d'une manière un peu analogue à celle dont se sont adaptés les langages rituels aux cérémonies et aux émotions religieuses.

Ce qui donne au langage le caractère d'une nécessité vitale pour la science, c'est avant tout sa puissance d'aménager un milieu propre à transporter idées et faits à travers l'espace et le temps. Le système organisé qu'est la science se fait et se refait continuellement, et se perfectionne en grandissant. La science, vue sous cet angle, est une activité, un processus, et, disons le tout de suite, un processus social, c'est-à-dire nécessitant une coopération dans une communauté d'esprits. La vérité scientifique, tout en jaillissant de la pensée individuelle, est le produit d'un effort collectif qui s'étend au-delà des frontières et à travers les générations. Le langage lui permet de surmonter les obstacles liés à la fragilité de l'existence humaine individuelle et aux distances séparant les savants de diverses nations.

Evidemment, le langage scientifique est, tout d'abord, un langage écrit. En effet, ce n'est qu'après l'invention du langage optique que la science a pu se fier au langage humain. Parmi les grandes langues du monde, ce sont celles ayant adopté un système d'écriture simple et accessible qui se sont prêtées au rôle de milieu pour la communication scientifique. Il est vrai que le langage scientifique demeure toujours aussi un langage parlé et il connaît ses grands orateurs ; mais, avant tout, il est un langage écrit. C'est de ce dernier que nous traiterons ici.

Pour mieux nous rendre compte des caractéristiques particulières du langage scientifique, osons renoncer, pour un instant, aux formules courantes de la philologie, et considérons le langage

scientifique comme une langue internationale, composite, mais non artificielle, qui se donne son vocabulaire spécial — sa partie essentielle — par ses propres efforts, mais qui emprunte les règles grammaticales aux langues nationales. Cette «langue internationale» possède plusieurs «dialectes» nationaux en dehors d'une multitude de «patois» professionnels. Il est certain que le langage dont se sert un zoologiste français est moins éloigné du langage zoologique anglais que ne l'est le français de Molière de l'anglais de Shakespeare. D'un autre côté, un zoologiste français se sentirait bien perdu dans une séance d'astronomes français ; par exemple, s'il n'était pas un peu familiarisé avec leur terminologie, il ne comprendrait pas le sens qu'ils donnent aux termes d'abord zoologiques comme *cygne, scorpion, taureau, écrevisse, lion, capricorne, bélier etc.*

* * *

A titre d'illustration, citons une phrase typique empruntée a un article récent paru dans une revue de physiologie, en anglais, et sa traduction française : «But there might be a *thermoneutral reaction* such as the *dismutation* of *adenosinediphosphate* by *myokinase,* or the *resynthesis* of *ATP* by *interaction* of either *adenosinediphosphate* or *adenylic acid* with *creatine phosphate,* these latter *reactions* being in accord with *Dubuisson's inference* that *creatine phosphate* breakdown is associated with *relaxation*».

«Mais il pourrait s'agir d'une *réaction thermoneutre,* par exemple la *dismutation* du *diphosphate adénosinique* par la *myokinase,* ou de la *resynthèse* de l'*ATP* par l'*interaction* soit du *diphosphate adénosique* ou *acide adénylique* avec le *phosphate* de *créatinine,* ces *réactions* étant en accord avec l'*hypothèse de Dubuisson* que le dédoublement du *phosphate* de *créatinine* est associé avec le relâchement».

Les termes appartenant au vocabulaire scientifique, ici imprimés en italiques, font 40 p. 100 du volume total de la phrase en anglais et 32 p. 100 en français, la différence étant due à la voluminosité relative du français ordinaire par rapport à l'anglais.

On aura remarqué la grande ressemblance des deux versions de la phrase. En effet, traduire n'est pas difficile quand il s'agit

du langage scientifique ; le risque des «traductions-trahisons» est minime. Dans une phrase vraiment scientifique, l'accord aussi complet que possible avec la logique objective exclut le danger de double sens.

La proportion de l'élément « scientifique » et de l'élément « national » dans les énoncés des sciences varie non seulement avec la langue, mais encore avec le sujet. Dans le langage de l'histoire, par exemple, l'élément scientifique propre est relativement reduit sans que le caractère scientifique du style, avant tout sa clarté logique et sa concentration économique, en soit affecté. Au contraire, c'est dans les mémoires scientifiques des mathématiciens, physiciens, astronomes ou chimistes que les termes scientifiques proprement dits prennent une proportion relativement grande, et certaines branches des sciences biologiques et psychologiques ne sont pas très loin de là. Même les disciplines qui s'occupent de sujets directement rattachés à l'homme, comme le droit ou les sciences économiques et politiques, disposent de riches vocabulaires spécifiques qui font que leur façon de s'exprimer est difficile à comprendre pour un laïque.

* * *

Quelle est la richesse du vocabulaire scientifique ?

La quantité de termes scientifiques correspond nécessairement à la richesse des faits, connaissances et idées scientifiques. Et, comme ceux-ci augmentent sans cesse en se diversifiant et se précisant toujours, le vocabulaire scientifique croît avec la science. Tout nouvel élément de la réalité ou même de son image hypothétique doit recevoir une marque, et une nouvelle trouvaille scientifique nécessite souvent un nouveau terme.

Quelques chiffres permettront de nous rendre compte de l'étendue de ce vocabulaire. Par exemple une terminologie concise de la physique élémentaire destinée à l'usage des étudiants comprend environ 4000 mots, ce qui fait moins de la moitié des termes courants en physique moderne. Un dictionnaire récent de la génétique, qui n'est qu'une branche de la biologie, compte plus de 3000 mots. Un dictionnaire terminologique de la psychana-

lyse, qui n'est qu'un chapitre particulièrement important de la psychologie, présente environ 600 expressions spécifiques, soit nouvellement créées, soit prises dans un nouveau sens et adaptées à la nouvelle image de la vie mentale offerte par la psychanalyse. Seul le mot «rêve» y figure sous 68 significations différentes, toutes spécifiées au moyen d'adjectifs correspondants.

Le *Gould's Medical Dictionary* est un sommaire pratique des termes médicaux, couramment employés ou nouvellement formés. A travers ses cinq éditions, il s'est efforcé de maintenir le nombre de mots à un minimum utile de 75 000 environ. Un autre grand dictionnaire médical compte un accroissement, entre deux éditions successives, d'à peu près deux mille mots, après l'élimination du «bois mort». Notons, à titre de comparaison, que deux dictionnaires modernes de termes juridiques contiennent 4000 et 5000 mots seulement. La différence entre une discipline au développement rapide et une autre plus stabilisée est frappante. Les dictionnaires courants des sciences techniques sont, quant à leur richesse, comparables aux dictionnaires médicaux ; ils donnent entre 50.000 et 100.000 termes pour l'entier domaine de toutes les technologies.

On ne peut donner qu'une évaluation approximative du nombre de termes actuellement en usage dans toutes les sciences modernes réunies. Tout corps stellaire, toute espèce animale ou végétale, tout composé chimique, possèdent une étiquette scientifique, de sorte que les sciences descriptives, élaborant des catalogues systématisés et aussi complets que possible des classes d'objets dont elles s'occupent, ont des vocabulaires spécifiques embrassant une ou plusieurs centaines de milliers de termes. Tout en admettant que ces «étiquettes» se composent souvent de deux ou plusieurs mots qui se répètent, comme *vulgaris, communis, albus, niger, europaeus*, etc., et de noms de genres, ce qui réduit considérablement le nombre de mots proprement dits en sciences, on peut estimer que le nombre total de mots dont dispose la science entière remonte à plusieurs millions. Remarquons que les trésors de diverses

langues européennes embrassent entre 80.000 et 240.000 mots. Un Européen moyen comprend environ 30.000 mots de sa langue nationale, mais il se sert d'un nombre beaucoup moindre. Le vocabulaire d'un poète peut être relativement restreint ; on a compté environ 20.000 mots chez Shakespeare et 8.000 seulement chez Milton.

La grande richesse des vocabulaires scientifiques constitue un problème sérieux dans l'enseignement universitaire. Le début des études aux facultés est marqué par un effort d'apprendre une vaste terminologie dans un bref délai, et certaines espèces d'études comportent des cours spéciaux d'initiation qui sont, surtout, des introductions aux particularités linguistiques de la faculté. La première année en médecine ou celle qui la précède comme année préparatoire sert à familiariser l'adepte, entre autres, avec le langage médical. On a même publié des vocabulaires terminologiques à l'usage des étudiants en médecine, en technologie, etc. qui facilitent l'assimilation de la matière, parfois en s'efforçant de susciter l'intérêt du lecteur par l'étymologie des mots et ses bizarreries. De tels moyens didactiques auxiliaires deviennent de plus en plus nécessaires, vu non seulement le volume toujours croissant des terminologies scientifiques, mais encore le fait que, alors que ces dernières continuent à se baser avant tout sur le grec et le latin, l'enseignement des langues classiques aux lycées subit, dans beaucoup de pays, un déclin prononcé. En effet, tout pédagogue universitaire connaît cette catégorie d'étudiants qui, au cours de leur année initiale, sont à peine capables de surmonter la barrière des termes. Eblouis et étourdis par leur nombre, ils ne sont pas à même de pénétrer dans le contenu scientifique propre.

* * *

Quoique la grande majorité des mots scientifiques soient puisés dans les langues mortes, le langage des sciences est loin d'être une langue morte. En effet, si la croissance en nombre des mots et leur transformation sémantique sont admises comme des caractéristiques d'une langue vivante, le langage scientifique est certainement plus vivant que n'importe laquelle parmi les

langues vivantes proprement dites. Il y a un demi-siècle environ, de nouvelles espèces animales et végétales apparaissaient aux yeux des zoologistes et des botanistes avec une rapidité telle qu'il fallait créer, par an, dix à douze mille termes zoologiques et botaniques, soit à peu près un terme chaque heure. De nos jours, c'est probablement la chimie organique dont l'effort linguistique, d'ailleurs simplifié par des règles sagement adoptées, est comparable à celui des sciences biologiques descriptives lors de la grande vogue évolutionniste.

Examinons d'un peu plus près quelles sont les origines des termes scientifiques.

Tous ne sont pas empruntés au grec et au latin. Plusieurs autres langues, quoique dans une mesure plus faible, ont contribué à l'élaboration de la terminologie des sciences, avant tout l'arabe. Une grande quantité de mots dont se sert la science ont été d'ailleurs pris directement dans l'«ordinaire» de différentes langues nationales. Ceci est vrai d'une foule de termes géographiques, des noms de beaucoup de plantes, d'arbres et d'animaux, de mots comme *fer, or, sel, eau, air, force, chaleur, matière, poids, mesure.* Cependant, le langage scientifique emploie de tels mots dans un sens particulier en leur donnant une signification précise. Ainsi, dans le sens laïque, l'«eau» veut dire n'importe quelle espèce d'eau rencontrée dans la nature et qui est, en effet, toujours une solution aqueuse. Pour le chimiste, par contre, le même mot désigne un composé chimique bien déterminé, correspondant à la formule H_2O, l'eau chimiquement pure, un corps idéal dont l'eau distillée se rapproche le plus. On comprend l'«eau» dans ce même sens en physique, météorologie et dans les sciences biologiques; en géographie et géologie, cependant, ce terme conserve son sens original. De même, le «sel» du laïque correspond au composé chimique qui est nommé, scientifiquement, «chlorure de sodium», alors que le terme «sel» a acquis, en science, un sens plus général et sert à désigner tout produit issu de l'association d'un acide avec une base alcaline.

De même, certains termes scientifiques fondamentaux ont été empruntés au langage ordinaire, et ultérieurement clarifiés

et précisés pour s'adapter au besoin de la science. En effet, le progrès de la science est marqué par un long processus de transformation et de purification des termes, toujours symbolisés par les mêmes mots, qui tendent beaucoup moins à changer que leur contenu sémantique. Par exemple, ce que l'on appelait la «force» pour désigner le facteur nécessaire pour effectuer du travail, ou encore la sensation subjective de celui qui est capable de soulever un poids, vaincre son rival en luttant, ou endurer une grande fatigue, est devenu, en science, le facteur qui est la cause de tous changements dans le monde matériel, par exemple la force mécanique, électrique, la chaleur etc., la force mesurable en grammes, volts, calories et autres unités scientifiques. Malgré ce grand changement, dont nous sentons les effets pratiques dans la vie quotidienne, le mot est resté le même. D'une façon analogue, la «vie» ne représente plus, pour le biologiste moderne, la primitive sensation particulière émanant du fait que l'on est vivant, ni son extrapolation à toute personne ou à tout objet qui nous ressemble par sa forme, ses changements et ses manifestations, mais plutôt un état particulier dans lequel certaines substances et certaines forces sont liées par un ordre spécifique, celui du protoplasme et de l'organisme, que nous appelons *la vie* dans un sens objectif.

Ces exemples démontrent comment la science change le sens de ses termes en les débarrassant de leur anthropomorphisme et de leur subjectivisme. Elle fait cependant autant en se débarrassant d'autres erreurs parfois séculaires. L'étymologie du mot «*matière*» indique que, au début, il désignait ce qui peut se reconnaître au toucher. Ce n'est que beaucoup plus tard que la science nous a appris à reconnaître la matière à sa masse.

Dans le développement de la terminologie scientifique, deux tendances s'opposent donc: celle du sens des termes à se transformer au besoin du progrès, et celle des mots à conserver leur forme. Le résultat en est une notion mûrie à l'intérieur d'un mot, comme un organisme qui évolue dans une coquille; seulement, les notions scientifiques ne peuvent guère se débarrasser de leurs cuirasses. Il y a des mots qui, à la suite de ce dévelop-

pement, sont devenus des exuvies vides: *thériaque* (mélange de drogues protégeant contre les poisons), *phlogiston* (substance hypothétique jadis supposée renfermée dans les corps imflammables), *miasme* (exhalations malsaines des marécages considérées comme causes de certaines maladies épidémiques). Mais il existe des termes scientifiques qui revêtent une exuvie morte depuis longtemps et raniment un mot oublié d'un sens nouveau; qui dirait que le mot moderne *électron*, désignant un des constituants de l'atome, est identique à celui qui, dans l'ancienne Grèce, désignait l'ambre?

Par contre, une foule de mots grecs sont passés dans le langage scientifique sans avoir guère changé. *Embryon*, en grec, signifie «ce qui se remue à l'intérieur», et, secondairement, il marque aujourd'hui tout organisme multicellulaire au début de son existence. *Atome* est un ancien mot désignant une particule infiniment petite et incapable d'être divisée davantage. *Pneumonie, choléra, épilepsie, erysipèle, mélancolie, manie, épidémie,* sont de vieux termes médicaux de l'ancienne Grèce, employés, de nos jours, dans le même sens que jadis. Des mots analogues sont: *logique, éthique, physique, métaphysique, thèse, synthèse, théorie.*

Quant au latin, sa contribution à la terminologie scientifique demeure souvent cachée quand il s'agit du français ou d'une autre langue romane: *molécule, réaction, équilibre, structure, cellule, vibration, muscle, glande, cuticule, os, cartilage,* perdent, en français, leur couleur d'origine, parce qu'ils cadrent bien avec la structure du français ordinaire. Il n'y a que quelques mots scientifiques employés avec leur terminaison latine originelle qui trahissent leur origine en français: *quantum, momentum, optimum, index, albédo, impétigo, faciès, foetus, virus.* Dans les langues germaniques, slaves et autres, l'origine de tous les mots de cette catégorie saute aux yeux au premier regard.

Le grec et le latin servent à la science comme bases pour la création des néologismes, mots artificiels, forgés, pour désigner un terme nouveau, en associant deux ou plusieurs racines. Les langues mortes se prêtent bien à cette pratique, parce

qu'elles ne peuvent pas se défendre. C'est ainsi que les savants modernes, munis de notions classiques souvent éventées et rarement d'un goût linguistique, produisent des mots qui ne trouvent pas toujours un accueil favorable auprès des philologues. Ceux-ci s'opposent surtout à des mots composés de deux moitiés empruntées à deux langues différentes, l'une latine et l'autre grecque, comme par exemple *carbohydrate, centrosome, oléoplaste, calorimétrie, tonsillectomie, appendectomie, minéralogie, sociologie, immunologie, sérologie.* Certains mots sont même formés d'une moitié grecque ou latine, et d'une autre moderne, comme *filmologie* ou *karstification* (changements géologiques caractéristiques du karst); parfois une racine moderne est latinisée en ajoutant un suffixe, par exemple *hafnium* (hafn- du Kobenhavn, Copenhague) ou *potassium* (de l'anglais potash, pot-ash, c.-à-d. cendres en pot, parce que les cendres renferment beaucoup de potassium).

L'arabe a fourni pas mal de matière au vocabulaire scientifique. On peut souvent reconnaitre les mots de cette origine à leur préfixe *al-*, ce qui est l'article arabe: *algèbre, alchimie, alcali, alcohol, aldéhyde, arsénic (= al zarnikh,* origininalement orpiment), *élixir, albatros (= al quadraz,* seau, à cause de la croyance superstitieuse qui veut que cet oiseau transporte de l'eau dans son bec). Naturellement, tous les mots en *al-* ne sont pas dérivés de l'arabe *(alabastre, algue, aloe, alun, aluminium* sont d'origine grecque ou latine).

D'autres langues ont été admises à participer à l'élaboration du vocabulaire scientifique international dans une mesure beaucoup plus limitée. Le sanskrit, par exemple, a fourni la racine *nilas* (bleu) pour former le mot *aniline,* et *indigo* provient du grec *indikon* (= de l'Inde), qui est une transcription du nom local du fleuve *Sind* ou *Hind,* Indus. En même temps, le nom de ce fleuve montre comment un mot peut s'installer dans plusieurs branches de la science grâce à une série d'analogies, de métonymies et même d'erreurs: *Indus, Inde, Indochine, Indonésie, indo-européen, Indien, Indiana, Indianapolis, indigo, indol, indigotine, indigotier, bois d'Inde, cochon d'Inde.* L'ancien mot cop-

te *quem,* signifiant terre, surtout terre noire ou charbon, paraît être à la base du nom de la chimie. Le chinois a contribué par exemple par la racine *t'e,* qui désigne le thé et qui se rencontre dans *théine, théobromine, théophylline.* Le mot *quinine* et les termes qui en dérivent (*quinoline, quinhydrol,* etc.) sont d'origine péruvienne (*kina*=écorce, d'où l'espagnol *quina*= écorce de cinchona ou quinquina renfermant la quinine). Le *caféier* et la *caféine* ont emprunté leurs noms, indirectement, probablement à la ville de *Kaffe,* en Abyssinie, qui est reconnue comme patrie originelle du café. Beaucoup d'autres noms de plantes et d'animaux exotiques ont été adoptés de sources «barbares».

* * *

La nomenclature botanique et zoologique mérite notre intérêt spécial à cause des problèmes linguistiques particuliers attachés à la classification des espèces.

Le besoin de classifier, qui a toujours marqué l'effort des sciences biologiques descriptives, dès leurs débuts en Grèce antique, se faisait sentir de plus en plus avec le nombre toujours croissant d'espèces nouvellement découvertes. Linné proposa de généraliser l'habitude de donner à chaque espèce animale ou végétale un nom composé de deux parties, l'une se rattachant au genre et démontrant ainsi la position de l'espèce dans le système de la nature, et l'autre désignant l'espèce et la différenciant des autres espèces du même genre. La méthode proposée rappelle la pratique des noms de personne, composés, eux aussi, d'au moins deux parties, l'une, individuelle, l'autre, plus générale; cette pratique était bien établie, dans la plupart des pays européens, à l'époque de Linné. Aux registres de la nature, le chat fut donc porté comme *Felis domestica,* le chat domestique, tandis que son cousin, le lion, a reçu le nom de *Felis leo,* chat lion, et le tigre *Felis tigris,* chat tigre.

Depuis Linné, on le sait, beaucoup d'autres ont dû proposer une grande quantité de nouveaux noms pour des espèces inconnues de son époque; souvent les noms proposés par Linné et ses successeurs immédiats ont dû être changés et remplacés par des noms convenant mieux à la classification évolutionniste.

Le zèle parfois mal coordonné des botanistes et des zoologistes a produit, de temps à autre, un certain désordre dans le système, sujet, d'ailleurs, à des retouches parfois importantes, même de nos jours. Somme toute, les principes linnéens sont restés. L'étiquette de chaque espèce porte deux noms, celui du genre dont on connaît la place dans le système des familles, ordres et classes, et celui destiné à qualifier l'espèce de ce genre; parfois on ajoute encore un troisième nom pour marquer la sous-espèce (variété, race). Le nom de l'auteur de l'appellation, d'habitude sous une forme abrégée, est donné, non pas pour sa gloire, mais pour éviter les malentendus, considérant que souvent non seulement une espèce a été nommée différemment par deux auteurs, mais encore deux auteurs parfois ont donné le même nom à deux espèces différentes, le plus souvent voisines.

Déjà au temps de Linné, la recherche de nouveaux noms pour baptiser les espèces connues n'était pas facile et faisait appel à l'imagination. Mais quand, plus tard, le nombre des espèces commença à s'accroître avec la rapidité dont nous venons de parler, un vaste champ d'activité linguistique s'ouvrit aux botanistes, zoologistes et paléontologues, et l'imagination s'associait aux notions — pas toujours très solides — des principes linguistiques.

Après avoir épuisé le vocabulaire des Grecs et des Romains pour les animaux et les végétaux connus des anciens, on a eu recours à la composition des racines grecques ou latines, sans que le côté logique ou esthétique fût toujours suffisamment respecté. Pour créer une appellation, on choisit quelque caractère, supposé typique pour l'espèce, et on l'a exprimé par un mot fabriqué à partir du grec ou du latin. Par exemple, un des oursins a été appellé *Strongylocentrotus*, «celui qui se promène en rond à l'aide d'épines». Cependant, d'autres genres d'oursins qui en font exactement autant, ont reçu des noms *Paracentrotus, Echinus, Psammechinus* etc. Si un des genres de moustiques a mérité le nom *Anopheles*, «sans utilité», ou nocif, on aurait pu donner le même nom à n'importe quelle espèce de moustiques, et, en effet, à toute espèce nocive à l'homme. La mouche de fruits, *Drosophila melanogaster*, l'animal sacré des généticiens,

est «celle qui possède un ventre noir et aime la rosée». Mais la vérité est que le ventre de cette mouche n'est pas entièrement noir et qu'elle est attiré plutôt par un verre de vin et par des vapeurs alcooliques que par la rosée.

Parmi les espèces qui ont été marquées de noms peu flatteurs, citons le champignon *Phallus impudicus*, «le phalle impudique», appelé ainsi d'une part à cause de sa forme, d'autre part pour la mauvaise odeur par laquelle il attire les insectes qui répandent ses spores. Les holothuries, à cause de leur corps allongé, passèrent, au début, sous le nom *Pudendum majus*, «une chose grossière qui devrait inspirer de la honte». Il faut connaître les espèces et encore avoir un peu le goût du latin et du grec, pour apprécier l'humour caché dans des créations pareilles. *Mephitis mephitica*, le putois, est «la mauvaise émanation pestilentielle exhalant une odeur pestilentielle».

Pour nous tourner vers un côté plus esthétique, un grand nombre d'espèces ont reçu leurs noms d'après les dieux et personnages mythologiques. Comme si, après avoir exploité le vocabulaire limité des anciens pour tout ce qu'ils connaissaient sur la terre, les taxonomistes avaient tourné leurs regards vers les cieux peuplés de divinités. En effet, presque l'ensemble de la mythologie des Grecs et des Romains a été transféré dans le règne animal et végétal, et certaines des divinités sont représentées dans les deux, comme par exemple *Iris*, la déesse de l'arc en ciel (*Iris germanica* et *Apatura iris)*, vénérée, d'ailleurs, également par les anatomistes (l'*iris* de l'oeil), les chimistes *(iridium)*, les physiciens *(irisation)* et les microscopistes (l'*iris* dans le condensateur). Vénus a posé souvent en marraine pour des animaux et des plantes: *Venus mercenaria*, un des mollusques bivalves, «Venus monétaire», parce que ses coquilles servaient, jadis, de monnaie; *Cestus Veneris*, un coelentéré marin ressemblant à une ceinture transparente; *Adianthum capillus Veneris*, une fougère à feuilles finement coupées. Si la déesse du savoir n'était pas, en même temps, la patronne de la sagesse, elle pourrait être jalouse: les savants ont invoqué Minerve beaucoup moins souvent que Vénus. Une divinité hindoue a été honorée en se voyant attribuer un animal, d'ailleurs disparu

depuis longtemps, *Vishnutherium*, dont le nom puise ses éléments dans l'hindou, l'anglais, le grec et le latin.

Assez fréquemment, les botanistes et zoologistes songeaient à honorer leurs collègues distingués en appelant les genres et les espèces d'après leurs noms personnels: *Fuchsia, Riccia, Darwinia, Linnea, Nicotiana, Gaillardia, Aubrettia, Dahlia, Oenothera lamarckiana*, sont des exemples bien connus. On en trouverait davantage dans le domaine de la bactériologie, dans le règne animal et dans la paléobiologie. Parfois une espèce fut offerte à un poète, par exemple la gracieuse *Pushkinia graminea*, une liliacée. Les espèces particulièrement remarquables par leurs dimensions ont quelquefois été nommées d'après des souverains ou de grands chefs militaires. La reine Victoria a prêté son nom à la plus grande et la plus belle nymphéacée, *Victoria regia*. Les géants *séquoias* doivent leur nom à celui du grand chef des Tchérokous, Sequoyah. Une espèce voisine, le *Wellingtonia gigantea*, commémore le vainqueur de Waterloo.

La manière plus au moins arbitraire de la nomenclature botanique et zoologique a suscité les critiques non seulement des linguistes, mais encore des taxonomistes eux-mêmes. Pour échapper aux inconvénients des emprunts de mots et de racines, quelques-uns ont suggéré de forger des mots entièrement artificiels avec un matériel qui soit dépourvu de tout sens inhérent possible et qui donc ne chargerait d'aucune tare les mots scientifiques. Plusieurs méthodes ont été imaginées pour séparer la terminologie scientifique du language ordinaire. On pourrait, par exemple, combiner mécaniquement trois syllabes en faisant varier d'abord la première, puis la deuxième et ensuite la troisième, dans l'ordre alphabétique: *Ababa, Bebaba, Cebaba, Debaba*, etc.: *Bebaca, Becaba, Bedaba*, et ainsi de suite; on n'aurait qu'à éliminer les produits qui ont déjà une signification dans une langue naturelle. Une autre méthode consisterait à faire promener, à travers l'alphabet, un nom scientifique déjà adopté, par exemple *Begonia, Cegonia, Degonia, Fegonia*. D'autres ont proposé de renverser l'ordre des syllabes dans les noms déjà reconnus, p. ex. *Reganium* du *Geranium, Morfica* du *Formica*, afin d'augmenter le nombre de phonèmes dépourvus de sens et disponibles

pour recevoir une signification. Cette dernière pratique est évidemment empuntée à celle des argots secrets des enfants, de certains commerçants et des voleurs. Tout en voulant demeurer indépendants de n'importe quelle langue réelle, les mots ainsi fabriqués empruntent, involontairement, les terminaisons au latin; en outre, on n'est jamais sûr qu'un mot artificiel que l'on croit dépourvu de sens en latin, français, anglais etc., ne possède déjà un sens dans une langue inconnue de l'auteur; par exemple *Tatera*, qui veut être un mot de ce genre, rappelle *Tatra* à celui qui connaît un peu la géographie européenne au-delà de l'Elbe.

Déjà en 1884, un zoologiste, se plaignant du manque d'uniformité de méthode dans la nomenclature de sa science, proposa d'adopter l'exemple donné par les chimistes et de marquer les espèces animales par des symboles rationnels à l'instar des formules chimiques. Mais qu'est-ce qui, alors, pour les formules, constitutuerait les éléments analogues aux atomes constituant une molécule? Des caractéristiques taxonomiques de l'espèce, sans doute, qui sont résumées dans le «diagnostique» de l'espèce. Mais une tentative pareille devient peu fondée devant les progrès de la génétique moderne, qui démontre que le nombre d'éléments d'hérédité, ou gènes, qui seuls constituent la base réelle de chaque espèce, va à des milliers. Peut-être, un jour on aboutira à déterminer avec une précision suffisante le répertoire des gènes et leur emplacement dans leur ensemble qui représente le fond génétique d'une espèce; mais, alors, peut-on s'imaginer les dimensions et la complexité de la formule qui s'en suivrait?

Pour le moment, la pratique se contente de la nomenclature zoologique et botanique telle qu'elle est; si les étiquettes ne correspondent pas exactement au contenus des tiroirs taxonomiques, et si la façon de les forger n'est pas uniforme, elles peuvent toujours être augmentées ou corrigées au besoin. Une commission internationale se charge actuellement de ce travail; elle publie régulièrement ses propositions, sur lesquelles les biologistes votent. Le résultat est obligatoire pour tous.

A l'usage de ceux qui sentiront le besoin de former de nouveaux noms d'espèces, ou de les corriger, un vocabulaire des racines courantes grecques, latines et autres a été publié. Il contient environ douze mille éléments divers.

* * *

Le zoologiste qui, il y a 70 ans, recommandait à ses collègues de s'en tenir à l'exemple des chimistes et de leurs symboles nets et brefs, négligeait le fait que les chimistes, eux aussi, sont forcés d'employer des mots; qu'ils insèrent leurs formules structurales dans un langage véritable, et que les formules ne leur servent que comme une espèce de sténographie commode et économique. En outre, il ne pouvait pas prévoir que, bientôt, le développement rapide de la chimie allait entraîner de nouveaux problèmes terminologiques.

La chimie, quoique plus «pure» et plus exacte, grâce à la nature moins compliquée de son sujet, que la biologie, a hérité, elle aussi, d'un grand nombre de mots communs, appartenant au langage ordinaire, et tarés de leur passé. Et, tout comme le font les sciences biologiques, la chimie emploie, dans son langage spécifique, une foule d'expressions d'origine métonymique ou poétique. Il est vrai qu'on ne songe plus au dieu du commerce des anciens quand on parle de *mercure* dans le sens chimique, ni aux lutins de mines quand on traite du *cobalte* ou du *nickel*, mais, du point de vue de l'étymologie de son vocabulaire, la chimie n'est ni plus pure, ni plus exacte que les sciences biologiques.

En dehors des divinités — citons encore, dans cet ordre d'idées des termes tels que *palladium, vanadium, thorium, niobium, uranium, tantale,* et le *plutonium* tout récent - d'autres éléments ont été appelés pour marquer un rapport géographique souvent obscur, ou erroné, ou simplement celui de courtoisie : *gallium, germanicum, polonium, ruthenium, europium, manganèse, magnésium, strontium, platine*. Certains éléments dérivent leurs noms de la couleur de leurs vapeurs, ou de celle de leurs bandes d'absorption, ou encore de celle de certains de leurs composés, sans qu'une règle précise ait été observée: l'*iode* (violet);

caesium et *indium* (à cause de la couleur bleue); *chlore* et *thallium* (associés à la couleur verte); *rubidium* (rouge). Le *barium* et le *tungstène* s'appellent ainsi à cause de leur poids élevé, le premier mot étant d'origine greco-latine, l'autre scandinave (*tung* = lourd, *sten* = pierre). Le *brome* et *l'osmium* doivent leurs appellations à leur odeur. Cette diversité d'étymologie ne semble pas gêner le langage chimique; les symboles des éléments, d'ailleurs, sont dérivés de ces noms métonymiques. La découverte des isotopes a quelque peu secoué le système terminologique des éléments chimiques, mais la pratique uniforme s'est vite stabilisée.

La nomenclature des composés inorganiques, tout en acceptant les noms d'éléments avec la tare peu scientifique de leurs origines, est devenue un cas modèle pour toute terminologie scientifique par l'uniformité de ses principes et par sa clarté, qui exclut que deux substances obtiennent une seule appellation et qui permet de réduire considérablement l'habitude d'appeler un corps chimique par deux ou plusieurs termes.

La terminologie dans le domaine de la chimie organique est moins homogène. Par exemple, la substance chimiquement bien définie qu'est la *glycérine*, ou *glycérol*, d'après la nomenclature moderne, peut aussi être appelée *propanotriol*, ou encore *triose*, puisqu'elle a certaines propriétés de sucre. Pour pouvoir formuler le nom chimiquement correct, d'après la formule d'un corps un peu plus compliqué, il faut créer de longs mots qu'il est difficile de prononcer, tels que le *17-hydroxy-11-déhydrocorticostéronacétate*. Une telle association de diverses racines dépasse les possibilités psycho-physiologiques de la parole commode; c'est pourquoi on se satisfait d'un mot subsidiaire, moins précis et moins parfait du point de vue de l'expression scientifique pure, mais plus humain, parce que plus commode et plus économique: *cortisone*.

La chimie organique non plus n'échappe pas aux métonymies. Le *formol*, aussi appelé *formaldéhyde* ou *aldéhyde formique*, doit ses noms à la fourmi (*Formica*, en latin), comme l'acide correspondant (formique) se retrouve dans son aiguillon;

cependant, c'est un acide fort répandu dans toute la nature vivante. La *paraffine* a mérité son nom parce qu'elle est une substance chimiquement inerte, ou peu active, *parum affinis,* en latin. Mais il y a d'autres substances réfractaires aux changements chimiques, qui cependant ont été appelées autrement. Toute la famille des termes en *benz- (benzène, benzine, benzol, benzoïque,* etc.) proviennent de l'arabe *luban jawi,* une résine javanaise servant d'encens ; en omettant la première syllabe, considérée — à tort — comme l'article arabe, le mot *banjawi,* ou *benjoin,* est issu, qui a donné naissance à la racine *benz-*.

La nomenclature chimique a connu un grand réformateur, dont le rôle fut presque analogue à celui de Linné dans la taxonomie biologique, Guyton de Morveau (1737-1816). C'est lui qui, dans un ouvrage qu'il publia en 1787, proposa les bases de la terminologie chimique moderne. Jadis, toute substance gazeuse s'appelait air: le gaz carbonique était «air fixe», l'hydrogène était «air inflammable», oxygène «air vital». Oxydation était «calcination», un mot qui a survécu, dans le langage commun, où il continue à désigner la combustion dans certains cas, même s'il ne s'agit pas de substances renfermant le calcium. Le dictionnaire chimique, avant Guyton de Morveau, était non seulement plus pauvre, mais aussi bien différent du nôtre.

* * *

Nous pourrions traverser ainsi tous les autres domaines du savoir pour trouver que les questions d'ordre linguistiques et les problèmes terminologiques se posent partout dans les sciences. Encore qu'elles diffèrent l'une de l'autre, autant que les mathématiques, qui se sont donné le langage le plus déshumanisé, et l'histoire, qui s'est écartée relativement peu du langage littéraire, elles sont toutes plus ou moins mécontentes de leurs moyens d'expression, auxquels elles reprochent le manque de précision, le peu d'uniformité de principe et d'homogénéité logique, en même temps que l'impossibilité des notions scientifiques de se dévêtir de leurs cuirasses phonétiques, qui gênent souvent leur développement et leur purification.

Henri Poincaré, analysant les mérites et les défauts du langage scientifique, a cité, à titre d'exemple, les transformations sémantiques subies par le terme *chaleur*. L'inconnu, dit-il, qui inventa ce mot, a contaminé la pensée physique par une source d'erreurs pour de longues générations. La chaleur a été traitée en tant que substance, parce qu'elle avait été désignée par un substantif. On cherchait à mesurer son poids, et l'ayant trouvé nul, on a conclu que la chaleur est une substance sans poids. Plus tard, la chaleur est devenue une des propriétés des corps, puis une force, une des formes de l'énergie, pour s'avérer, finalement, comme une série de changements reliés aboutissant à un résultat défini.

Nous avons présenté, plus haut, d'autres exemples similaires en soulignant que le progrès des sciences donne une signification toujours plus objective et plus précise aux termes qu'elles ont pris dans le vocabulaire populaire, comme la force, la matière, la vie. En effet, pas un seul terme n'est appliqué, en science, dans le même sens que celui qui lui est donné dans le langage courant, et même les expressions aussi simples et claires que *un, deux, et, non, moi,* deviennent incertaines, obscures ou compliquées devant la logique critique. C'est pourquoi diverses sciences font parfois usage d'un certain terme dans des sens différents. La notion de temps admet une dizaine de conceptions différentes, dont l'une rattache le temps à l'espace, une autre le prend pour la direction d'accroissement de l'entropie — ceci en dehors de la différence entre le temps «mesuré», objectif, et «vécu», subjectif, ou la «durée» bergsonienne.

Tout sens donné à un terme est donc l'issue d'une convention, et est sujet à des changements et à des variations dues au progrès. Aucun terme n'échappe à la tension qui existe entre la forme (phonétique) d'une expression et son contenu logique (sémantique), et ceci est vrai même pour un domaine aussi stabilisé et dépourvu d'incertitudes que la mathématique. Rappelons, par exemple, que l'expression $6a^2$ désigne non seulement la surface d'un cube au coté a, mais aussi la surface de six carrés égaux isolés, disposés de n'importe quelle façon, pourvu qu'ils ne se couvrent pas. Ce n'est que la grandeur de la surface

qui est l'élément commun à toutes ces situations géométriques; il faut toujours préciser de laquelle il s'agit dans chaque cas particulier, mais cette précision n'est pas comprise dans la formule, qui, en effet, ne dit rien de plus que «la quantité *a* multipliée par elle même et prise six fois». D'une façon analogue, on peut donner au terme «*temps*» une signification historique, géologique, biologique, physique ou astronomique, qui toutes diffèrent quelque peu, quoique ces différents temps soient mesurés, en tant que quantités, de la même manière. Mais ce sont là des questions qui débordent le sujet de cette étude.

Retenons le fait qu'aucun terme ne peut garder pour toujours sa signification, que celle-ci évolue et se différencie, et que cette règle, valable pour le langage ordinaire, s'applique au langage scientifique dans la même, sinon plus grande, mesure qu'au langage ordinaire.*)

---

*) Pour mieux illustrer cette règle, citons quelques étymologies intéressantes. — Le terme moderne *gaz* et le grec *chaos* sont des mots jumeaux. En grec, la racine *cha-* est associée à la notion de respiration et d'haleine, la base étant onomatopéique; *chao* signifie bailler, *chasma* est le précipice et *chaos* est le vide du précipice. L'alchimiste Van Helmont a employé ce terme pour désigner la forme hypothétique extrêmement raréfiée de l'eau qu'il croyait présente dans tout corps; comme, en néerlandais (et en flamand), la consonne *g* se prononce comme *ch* en allemand et aussi en grec, le mot *chaos* a reçu sa nouvelle transcription *gas*. — Curieux est le sort du mot *cancer*, qui, en grec, désignait l'écrevisse, et qui continue à être employé dans diverses sciences sous sa forme originale ou transfigurée. En astronomie, il marque, par une métonymie poétique, une constellation; par une autre espèce de métonymie, les anciens chirurgiens appelaient ainsi un pansement qu'ils employaient pour couvrir des plaies étendues et qui était fixé moyennant quelques bandes qui en sortaient comme les pattes d'un crabe de sa carapace; les grosses tumeurs abdominales entravant la circulation sanguine et produisant, sur la paroi du ventre, des veines enflées, sortant de la région ombilicale et rappelant elles aussi les membres du crabe, ont donné naissance au termé *cancer* dans le sens tumeur; ce même mot existe, en médecine, encore sous une forme modifiée, *chancre*, pour dénommer un processus morbide tout différent; le terme zoologique *Carcinus*, nom donné à un certain genre de crabes, est relativement récent, comme la terminologie zoologique entière. — Les mots théories et théâtre sont dérivés d'un

En conséquence, nombreuses sont les tentatives d'introduire, dans l'établissement des terminologies scientifiques, un certain dirigisme, ou d'avoir recours à une des langues artificielles. Quant au premier, nous venons de citer la façon dont les zoologistes s'entendent maintenant sur les noms des espèces en votant. Un autre exemple est fourni par la commission nationale hindoue pour l'établissement d'une nomenclature scientifique uniforme et obligatoire.

Quant aux langues artificielles, le système Ido paraît correspondre le mieux aux besoins de l'expression scientifique, surtout dans le domaine de la philosophie. Le vocabulaire français des termes philosophiques de Lalande, qui est, en même temps, un recueil critique des mots et de leur usage, indique, pour chaque terme, sa racine ido. Celle-ci est considérée comme l'expression la plus exacte et homogénéisée. En plus, les préfixes et les suffixes permettent de donner aux termes, dans la langue Ido, une précision qu'il serait difficile d'atteindre dans n'importe laquelle des langues naturelles. Par exemple, pour la notion de «temps», on dispose de deux racines, *temp-* et *dur-*, qui distinguent obligatoirement, dans l'Ido, le temps mesuré et le temps vécu. Pour «conscience» on a quatre expressions différentes corresondant aux quatre significations que l'on peut donner à ce terme. Signalons qu'en Amérique une langue voisine a été construite, l'Interlingua, et qu'un mensuel, *Scientia International*, paraît déjà régulièrement.

---

seul verbe grec, signifiant regarder, envisager. — Notons qu'en médecine plusieurs termes, toujours en usage, trahissent d'anciennes erreurs: *mélancolie*, comme si cette maladie avait son origine dans la bile renfermée dans la vésicule bilière (*melas* = noir, *cholé* = bile); *obsession*, comme si le malade agissait sous l'influence d'un autre être qui s'est emparé de son âme et la domine; la glande *pituitaire*, reconnue maintenant présider au système des glandes endocriniennes, garde son nom d'une époque où l'on croyait qu'elle produisait le mucus nasal (*pituita* lat.); *testicule* tire sa désignation de «petit témoin», parce que, jadis, on prêtait serment en touchant à ses testicules. Un certain nombre de plantes ont, jusqu'à nos jours, conservé les noms associés avec leur usage superstitieux dans l'ancienne médecine, comme l'*Hépatica*, le *Pulmonaria* etc.

Un autre essai consiste en l'emploi de symboles autres que des mots, à la façon des mathématiques. Une nouvelle branche de la logique, la logique algorithmique, ou la logistique, a été créée dans ce but, et quelques ouvrages scientifiques ont déjà été écrits dans ce système. Il faut dire que la première tentative a failli trouver une répercussion enthousiaste. En effet, si certaines sciences inorganiques paraissent se prêter à de telles expériences, la complexité du domaine de la vie et surtout de la vie psychique rend l'emploi du langage logistique beaucoup moins facile, hormis certains secteurs d'ordre plutôt général, dans les sciences biologiques et psychologiques.

Malgré les obstacles et en dépit du désintéressement de la mojorité des scientifiques pour ces questions que l'on a parfois la tendance de considérer comme celles d'un formalisme peu utile, il est clair que l'uniformité logique des termes scientifiques doit être surveillée et maintenue à un degré de pureté s'approchant de l'idéal autant que la certitude des données et des idées scientifiques le permet.

***

Parmi les nombreuses définitions données de l'activité scientifique, l'une dit que la science est un tâtonnement éclairé. L'histoire des termes scientifiques confirme pleinement cette thèse, et le langage des sciences, dans son ensemble, ne fait que refléter cet état des choses.

Il faut s'étonner qu'un instrument aussi plastique et changeant qu'est le langage scientifique et sa terminologie relativement peu stable, ait pu servir au développement du savoir sûr et précis sans avoir détourné l'esprit de ses propres chemins plus souvent et plus sérieusement qu'il ne l'a fait.

Les transformations sémantiques progressives des termes sont en effet le résultat du tâtonnement qu'est le travail scientifique. Ce travail fait que les termes se heurtent constamment à la réalité rigide, à cette paroi résistante qui sépare le connu et l'inconnu, et qui est l'endroit de travail propre des savants. Par des chocs répétés, la paroi recule peu à peu, mais l'instrument,

lui aussi, cède en même temps et se transforme — comme un marteau change de forme au cours de son travail.

Cependant, les transformations du sens donné aux termes, loin d'être un produit du hasard, sont liées à un certain ordre qui semble être à la base du progrès des sciences. Par exemple, les notions de temps, espace, force, matière, vie, pensée humaine, ont toutes subi des changements analogues au cours de l'évolution historique des sciences, ayant été sujettes à l'influence du raisonnement analysant, qui décompose les touts et les structures, à la recherche des éléments les plus petits et les plus simples. Le temps et l'espace ont été ainsi morcelés en unités minimes pour pouvoir être mesurés exactement; les forces ont été réduites en quanta, la matière en atomes et leurs constituants plus petits encore, la vie en cellules et gènes, et la vie mentale en perceptions, sensations, associations et autres fractions. Plusieurs termes de base, instruments fondamentaux de la pensée scientifique, ont donc subi une transformation sémantique analogue, par le contact avec la réalité, grâce à l'unité des procédés de travail que la science a adoptés dans ses diverses branches, malgré la diversité et hétérogénéité de leurs sujets.

C'est ainsi que tout le drame romantique des longs voyages de l'esprit à travers l'inconnu vers la réalité objective trouve son écho fidèle dans l'histoire du langage des sciences. On y reconnaît les rares parcours droits, à côté de maints vagabondages erratiques et compliqués; des impasses à côté des allées larges ouvertes; des stagnations et des reculs à côté des progrès. Et les termes scientifiques, interprétés par leurs génèses, constituent une collections précieuse et instructive au musée de l'histoire des sciences.

Ce caractère profondément humain de l'esprit, sa force tâtonnante et sa faiblesse victorieuse, peut-il jamais être écarté de l'effort scientifique? Il faut en douter. La science continuera toujours à tâtonner de sa manière éclairée, et son langage tâtonnera avec elle. Il faudra réserver à l'instrument vital de l'esprit scientifique qu'est son langage cette souplesse qui lui a permis de servir — et bien servir, après tout — à l'éclosion, au main-

tien et à l'évolution progressive du savoir ordonné. Il restera, sans doute, toujours exposé à des critiques l'invitant à se discipliner, à se préciser et corriger, et il y aura toujours assez à faire à ce propos. Mais imposer à la science une formule d'expression valable pour toujours, un recueil rigide et forcément limité de symboles immuables, qui renoncerait aux avantages du mot vivant à cause de ses désavantages, ce serait vouloir borner la vie même.

Il suffira de se rendre constamment compte des désavantages et dangers des termes et du langage des sciences, en écarter radicalement les éléments qui le méritent, et surveiller le processus de formation et de réformation du langage scientifique par des moyens de contrôle plus concentrés et plus efficaces que jusqu'à présent, en veillant surtout à obtenir un maximum d'uniformité, de clarté et de simplicité. Mais il ne faudra pas réduire le courant vivant et naturel de l'expressivité scientifique à un mécanisme stéréotypé.

D'ailleurs, un danger pareil ne se présentera pas, en effet. Tout mécanisme qui s'imposerait serait vite assujetti aux forces vives de l'esprit et s'effondrerait après avoir servi, peut-être, pour quelque temps. Et si, un jour, la science aboutit à se donner une langue internationale à elle, avec une meilleure concordance entre la forme et le sens, ce sera sûrement une langue qui, par son caractère vivant, ne différera pas essentiellement du langage imparfait dont les sciences disposent jusqu'à présent.