

LINGUISTIQUE ET GENETIQUE

Les faux-amis ?

Les faux-amis sont des mots pièges pour qui lit un texte dans une langue étrangère : le mot s'écrit de la même façon que dans sa langue maternelle ; s'il l'entendait avec le bon accent, il aurait peut-être recours au dictionnaire, mais là, il n'y pense pas... et fait un contre-sens. Prenons l'adjectif "versatile", par exemple ; la traduction de l'anglais proposée par le dictionnaire Robert et Collins est : "aux talents variés, doué en tous genres". Quel français ne souhaiterait s'entendre ainsi qualifier ? et pourtant, de bouche anglaise à oreille française, ce "compliment" résonne en insulte, car quelqu'un qualifié de versatile, selon le Petit Robert, est "sujet à changer brusquement de parti, d'opinion ; exposé à des revirements soudains". "Changeant, inconstant, lunatique", il y a là de quoi briser une carrière scientifique !

Quand R. Jakobson dit : "Nous pouvons affirmer que, de tous les systèmes transmetteurs d'information, le code génétique et le code verbal sont les seuls qui soient fondés sur l'emploi d'éléments discrets qui, en eux-mêmes, sont dépourvus de sens mais servent à constituer les unités significatives minimales, c'est-à-dire des entités dotées d'une signification qui leur est propre dans le code en question" (Essais de linguistique générale(II), p. 52), n'est-il pas victime d'un pareil accident ? Il est vrai que F. Jacob, dans un numéro spécial de Critique consacré à Jakobson en 1974, et où il cite la phrase précédente, écrivait ceci : "En première approximation, ces analogies (entre les deux codes) peuvent être ramenées à deux principales : (i) combinatoire d'éléments, phonèmes ou radicaux chimiques, qui, en eux-mêmes, sont vides de sens mais qui, groupés de certaines façons, acquièrent une signification ; (ii) stricte linéarité du message." Cependant, Jacob, malgré le genre de contribution auquel il se soumet, reste assez réservé sur l'affirmation de Jakobson, même s'il ajoute une similitude, la linéarité. Il s'emploie plutôt à marquer les différences, en soulignant que ces analogies sont, ou communes à de nombreux systèmes, ou purement fortuites.

Quant à la combinatoire d'éléments (discrets, dit Jakobson), Jacob fait remarquer qu'elle n'est nullement l'apanage du langage et de l'hérédité ! "C'est le principe qui nous paraît opérer dans la nature chaque fois qu'il s'agit d'engen-

dre une grande diversité de structures avec un nombre restreint de matériaux". Il paraît d'accord avec Jakobson pour dire que la combinatoire n'est possible que si l'unité élémentaire est par elle-même sans signification, et que c'est une condition nécessaire de la construction du système. Mais, après avoir énoncé cette condition nécessaire, il s'emploie implicitement à nier ce qu'il vient de dire en indiquant que le meilleur modèle du code génétique est à chercher dans un vieux livre chinois : "Le système décrit dans I Ching repose sur un jeu de relations entre les deux principes opposés : Yang, le principe mâle (...), et Yin, le principe femelle (...). Ces deux principes s'assortissent par couple pour former quatre types de digrammes (...). Ces quatre structures se combinent par trois pour former (...) 64 hexagrammes".

Ces chiffres correspondent exactement à ceux du code génétique, mais ce qui nous intéresse ici, c'est que Jacob n'omet absolument pas de donner "sens" aux éléments de la combinatoire :

Quant à la linéarité, Jacob s'emploie à montrer que si, pour la parole, la linéarité est une contrainte temporelle liée aux caractéristiques de l'appareil vocal, qui ne peut articuler qu'une unité vocale après l'autre, pour le système génétique, il n'existe aucune contrainte particulière : on constate tout bonnement que le mécanisme de duplication ou de transcription est linéaire ; mais s'il ne l'était pas, s'il était bidimensionnel, par exemple, on aurait utilisé une autre analogie comme le moulage d'une surface sur une autre. "Ce n'est donc pas véritablement pour les mêmes raisons et en fonction de la même logique que les deux types de message, verbal et génétique, sont linéaires".

Comment expliquer que cette réfutation soit passée inaperçue ? Bien sûr, Jacob écrit aussi : "le modèle linguistique a joué un grand rôle dans la démarche récente de la génétique". Il le répète même à plusieurs reprises avec quelques variantes. Cette reconnaissance peut tenir chaud au cœur des linguistes ainsi crédités d'avoir inspiré une science par ailleurs bien plus considérée que la leur. Mais de quel modèle Jacob parle-t-il ? Prenons par exemple la phrase de la leçon inaugurale de Jacob au Collège de France qui a inspiré à Jakobson la phrase citée en tête : "La surprise, c'est que la spécificité génétique soit écrite, non avec des idéogrammes comme en chinois, mais avec un alphabet comme en français, ou plutôt en morse". Cette phrase se retrouve presque inchangée dans La logique du vivant, elle omet "en français, ou plutôt" et insiste donc sur le morse ; l'analogie

se poursuit : "La transformation de la séquence nucléique en séquence protéique ressemble à la traduction d'un message qui arrive chiffré en morse mais ne prend de sens qu'une fois traduit, en français par exemple. Elle s'effectue par l'intermédiaire d'un 'code' qui donne l'équivalence des signes entre les deux 'alphabets'" (pp. 295-296). Cette phrase est aussi employée mot pour mot dans l'article de Jacob dans Critique (p. 198). Elle lui paraît donc parfaitement adéquate.

Jakobson commente la phrase de Jacob sur le code morse de la façon suivante : "Nos lettres étant de simples substituts de la structure phonématique de la langue et l'alphabet morse n'étant qu'un substitut secondaire des lettres, il vaut mieux comparer directement les sous-unités de code génétique aux phonèmes" (p. 52). Fort bien, pour expliquer le code génétique à des linguistes, il vaut mieux, en effet, parler de phonèmes et de mots, comme on parlerait de "bits" et d'"octets" à des informaticiens. Jacob utilise d'ailleurs les deux analogies dans La logique du vivant : il y parle volontiers du code génétique comme programme d'ordinateur stocké en mémoire. On peut donc penser qu'il s'adapte à son public quand il résume dans l'article de Critique les analogies entre les deux systèmes. Jakobson, en ramenant l'alphabet morse aux phonèmes, traduit dans sa propre langue, et trahit ainsi la métaphore utilisée par la génétique. Celle-ci concerne la relation entre deux "alphabets", ou encore, la relation entre le verbe et l'écriture ; il s'agit donc de la relation d'un signifiant à un autre.

Jacob me semble désavouer encore davantage Jakobson quand il écrit : "la linguistique étudie les messages transmis d'un émetteur à un récepteur. Or il n'y a rien de tel en biologie : ni émetteur, ni récepteur. Le fameux message de l'hérédité, transmis d'une génération à l'autre, personne ne l'a jamais écrit (...) Personne non plus ne reçoit véritablement ce message". Cette réfutation brutale est discutable, en tout cas pour la biologie en général : il y a dans le système nerveux des messages d'émetteur à récepteur. Ce qu'il faut surtout en retenir, je crois, est une sorte d'agacement. Car, cette fois, il ne s'agit même plus de la relation entre deux signifiants (par rapport à un éventuel signifié) mais de la relation entre la forme d'un signifiant (caractères assemblés en mots, ou phonèmes en lexèmes) et la forme sous laquelle "le message" traverse l'espace (impulsions électriques, pour le téléphone) ou le temps (livres, ou génome, pour le message de l'hérédité). Il est amusant de constater que Saussure, dans le Cours de linguistique générale, parle aussi de l'alphabet morse (un problème d'actualité à l'épo-

que ?) : "les organes vocaux sont aussi extérieurs à la langue que les appareils électriques qui servent à transcrire l'alphabet morse sont étrangers à cet alphabet" (p. 36).

Que reste-t-il du modèle "linguistique" qui a inspiré la démarche moderne de la génétique, sinon un double malentendu ? Jakobson a conclu à une similitude là où Jacob employait des termes linguistiques dans un dessein pédagogique. Jacob attribue à la linguistique un modèle de codage qui relève davantage des ingénieurs des télécommunications et du "chiffre". Or, Saussure est très clair : "Langue et écriture sont deux systèmes de signes distincts ; l'unique raison d'être du second est de représenter le premier ; l'objet linguistique n'est pas défini par la combinaison du mot écrit et du mot parlé ; ce dernier constitue à lui seul cet objet" (p. 45). En fait, on peut se demander si Jacob ne partage pas cette illusion dénoncée par Saussure quand il évoque le modèle linguistique (on ne saurait d'ailleurs le lui reprocher !).

Les chimères ?

Et pourtant... Il est vrai qu'un article de génétique contient énormément de mots en commun avec ceux des sciences du langage : code, message, transcription... Plutôt qu'un modèle pseudo-linguistique mettant en relation le langage et l'écriture (les faux-amis), je voudrais proposer un modèle biologique pour décrire la relation entre linguistique et génétique : la chimère, un être qui emprunte ses parties à deux organismes différents. L'un des concepts fondateurs de la linguistique moderne, dû à Saussure, est le caractère arbitraire du signe, ou plutôt son caractère immotivé, et en même temps, le caractère persistant de l'association entre le signifiant et le signifié pourtant formée sans justification. Or, c'est cette même caractéristique qu'on retrouve dans la biologie actuelle : elle justifie l'emprunt du vocabulaire "linguistique".

Rappelons la "surprise" que souligne Jacob : la spécificité génétique n'est pas écrite avec des idéogrammes. Saussure écrit, à propos des idéogrammes : "Ce signe se rapporte à l'ensemble du mot, et par là, indirectement, à l'idée qu'il exprime. L'exemple classique de ce système est l'écriture chinoise" (p. 47). Les biologistes anciens raisonnaient en effet selon un modèle de type idéographique ; j'en donnerai deux exemples. Découvrant le spermatozoïde à l'aide des premiers microscopes, ils y ont vu un "homoncule" : un individu miniature qui n'aurait qu'à gonfler, croître progressivement pour donner l'adulte. Il suffisait d'imaginer

qu'il contenait dans ses testicules minuscules des spermatozoïdes encore plus petits, à son échelle, pour la génération suivante, et ainsi de suite. Là, l'idéogramme est un modèle réduit de l'idée (l'adulte).

Un autre biologiste écrit, à l'aube du XX^e siècle : "C'est d'un ferment que le nerf moteur se servirait pour exciter le muscle ; mais, pour qu'il puisse agir par l'intermédiaire de ce ferment, il faut sans doute qu'il y ait entre celui-ci et lui-même quelque ressemblance, quelque analogie d'action, comme un mode commun de mouvement" (E. Gley, p. 120). Là, l'idéogramme est un peu plus difficile à identifier, car il est le modèle d'une action se déroulant dans le temps, comme la pantomime. C'est donc une révolution de la pensée qui a présidé à la démarche de la biologie moderne, quand elle a admis que les messages échangés entre les différentes parties d'un vivant possédaient un signifiant et un signifié en relation arbitraire. Avec ce type de relations, il est impossible de prévoir, au vu de la structure chimique d'une molécule, son effet (ou son absence d'effet) sur tel ou tel organisme ; c'est souvent par hasard, en cherchant autre chose, que des médicaments comme les psychotropes ont été mis au point. La quantité et la réactivité de ces molécules reste réglée par la causalité élémentaire de la physico-chimie, mais un niveau supplémentaire s'introduit avec la possibilité qu'une action soit régulée par l'intermédiaire d'un "signal" reçu d'un émetteur par un récepteur. De fait, les biologistes n'ont pas utilisé ces concepts, mais ont fait la distinction entre le messenger et le message, parce que, pour eux, le message a nécessairement une signification, définie par le récepteur, tandis que le messenger n'est qu'un "support", mobile de surcroît, dont la nature importe peu. Cependant, je crois que cette fois on peut traduire sans risque, dans le langage linguistique, messenger par signifiant et message par signifié ; ils sont aussi inséparables que dans le "signe" de Saussure, car ils sont une seule et même molécule.

Comme le "sens" est donné par le récepteur, et que ce phénomène peut être décrit métaphoriquement comme le résultat d'une convention passée entre émetteur et récepteur, de sorte que le récepteur agit (ou s'abstient d'agir) après la réception, on pourrait hésiter entre des modèles de signalisation et le modèle linguistique du signe, dans lequel le lien entre signifiant et signifié est fortuit. Pour ma part, je défendrais l'idée que le biologique fonctionne plus à la manière de la langue qu'à la manière d'un vulgaire feu rouge de circulation. A la lu-

mière des découvertes actuelles, le génome, support de l'hérédité, a les propriétés d'un système, tel que le définit Saussure pour la langue. L'évolution diachronique de ce système est décrite ainsi par Saussure : "Le temps, qui assure la continuité de la langue, a un autre effet, en apparence contradictoire au premier, celui d'altérer plus ou moins rapidement les signes linguistiques (...). Quels que soient les facteurs d'altération, qu'ils agissent isolément ou combinés, ils aboutissent toujours à un déplacement du rapport entre le signifiant et le signifié" (pp. 108-109). On observe, dans le monde vivant, des phénomènes d'altération tout à fait analogues à ceux que décrit Saussure - si l'on admet, bien sûr, que les différents types d'animaux dont nous parlons sont le fruit d'une évolution à partir d'un organisme simple unicellulaire, ce que la génétique est d'ailleurs en bonne voie de démontrer. Une hormone comme la vasotocine, qui régule chez les amphibiens l'équilibre hydrominéral, est l'ancêtre (par mutations) de deux hormones chez les mammifères : l'une agit dans le rein et l'autre s'est spécialisée, contrôlant les contractions de l'utérus à l'accouchement et l'éjection du lait quand le petit tète - toutes fonctions absolument sans objets dans le cas de la grenouille.

D'autre part, en ce qui concerne le rapport entre synchronie et diachronie, que Saussure décrit ainsi : "Dans la langue il n'y a que des différences. (...) Ce qu'il y a d'idée ou de matière phonique dans un signe importe moins que ce qu'il y a autour de lui dans les autres signes. La preuve en est que la valeur d'un terme peut être modifiée sans qu'on touche ni à son sens, ni à ses sons, mais seulement par le fait que tel autre terme voisin aura subi une modification" (p. 166), l'analogie est aussi inspirante. Tout vivant possède des "messagers" qui coordonnent les activités et les fonctions de ses différentes parties, hormones, qui empruntent la voie sanguine, et neuromédiateurs, qui font passer l'information à travers les synapses que contractent entre eux les neurones du système nerveux. Il existe tout un jeu d'informations réciproques provoquant des régulations en retour que le sémioticien nommerait sanctions de l'état et manipulations des sujets. Comme dans le cas d'un terme, le "sens" d'un message est interprété par le récepteur par identité et différence avec les autres signes qui sont susceptibles d'être reçus. Et dans ce cas, il existe différentes langues, la "langue" des crustacés, celle des amphibiens, celle des mammifères (même si elles ont dérivé à partir d'une langue ancestrale unique et se sont spécialisées par un phénomène tout à fait comparable à "l'esprit de clocher" que décrit Saussure, p. 281 et suivantes.) Il faut donc, là aussi, distinguer entre la "valeur" et le signifié.

Il est aussi utile de distinguer la langue, le "code", de la parole : "La parole est (...) un acte (...), dans lequel il convient de distinguer : 1° les combinaisons par lesquelles le sujet parlant utilise le code de la langue en vue d'exprimer sa pensée personnelle ; 2° le mécanisme psycho-physique qui lui permet d'extérioriser ces combinaisons" (p. 31). Car l'état de régulation de chaque organisme pris dans son unicité peut être dit "parole", parole qui se développe moment après moment comme un discours ; même la mémoire n'en est pas absente. Le mécanisme psycho-physique dont parle Saussure trouve son équivalence dans la production et l'envoi ad hoc (conformément aux lois de la physico-chimie) de molécules servant de "messagers". Cependant, la biologie, quand elle aborde le niveau des régulations, est comme la langue : "une forme et non une substance" (p. 169).

Il me semble donc que la linguistique, et surtout la sémiotique (qui ne se limite pas aux manifestations verbales) sont des modèles opératoires non seulement pour le code génétique, qui reste encore très contraint par les lois de la

physico-chimie, mais encore pour la biologie tout entière. Rappelons, en outre, que l'emprunt de concept est parfois à double sens : la définition de la "fonction" est, précise le Dictionnaire d'A.J. Greimas et J. Courtés, à entendre au sens biologique (p. 151). Ces emprunts réciproques semblent adéquats. Même si la valeur des mots empruntés est subtilement modifiée en passant d'un domaine à l'autre. L'imagination humaine est assez limitée ; celle de la nature aussi : Jacob définit le travail qui aboutit à la fabrication d'êtres complexes à partir d'êtres plus simples comme du bricolage. J'aimerais rendre justice à une autre solution, mise en œuvre, au propre comme au figuré par Von Békésy, prix Nobel en 1961, un an avant les inventeurs de la "double hélice", fondement physico-chimique du code génétique ; c'est la fabrication de chimères, c'est-à-dire d'êtres tels les centaures et harpies qui possèdent un corps d'animal et un buste humain, ou encore tel que



celui que j'ai fabriqué, un corps en "double hélice" surmonté d'une tête parlante.

C'est ainsi que j'envisage la coopération entre la physico-chimie et la sémiotique dans la biologie moderne. Le corps animal est la nature, soumise aux lois qui régissent l'interaction des éléments, et la tête représente le niveau où intervient le caractère immotivé du signe. La nature ne fabrique pas spontanément de chimères, c'est le propre de l'homme d'intégrer ainsi nature et culture, et à mon avis, sa plus grande source de productivité. Fabriquons le plus possible de chimères, c'est la meilleure heuristique de découverte – à charge ensuite de les passer, selon les domaines, à la moulinette hypothético-déductive ou inductive pour éprouver leur "réalité".

Françoise Bastide

Références

- R. Jakobson, Essais de linguistique générale, II, Paris, Minuit, 1979.
- F. Jacob, "Le modèle linguistique en biologie", Critique, 322, pp. 197-205, 1974.
- F. Jacob, La logique du vivant, Paris, Gallimard, 1970.
- F. de Saussure, Cours de linguistique générale, Paris, Payot, 1980.
- E. Gley, Essais de philosophie et d'histoire de la biologie, Paris, Masson, 1900.
- A.J. Greimas et J. Courtés, Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage, Paris, Hachette, 1979.
- G. von Békésy, "Concerning the pleasures of observing, and the mechanics of the inner ear", in Nobel lectures, physiology or medicine, 1942-1962, Amsterdam-London-New York, Elsevier Publish. Co, 1964, pp. 722-746.