Petit inventaire biolinguistique

Jacques Ninio

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/praxematique/3159>

DOI : [10.4000/praxematique.3159](https://doi.org/10.4000/praxematique.3159)

ISSN : 2111-5044

Éditeur

Presses universitaires de la Méditerranée

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 1990

Pagination : 77-85

ISSN : 0765-4944

Référence électronique

Jacques Ninio, « Petit inventaire biolinguistique », *Cahiers de praxématique* [En ligne], 15 | 1990, document 4, mis en ligne le 01 janvier 2015, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/praxematique/3159> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/praxematique.3159>

Jacques NINIO
Institut Jacques Monod
Paris

PETIT INVENTAIRE BIOLINGUISTIQUE

Le peintre Claude Monet avait un frère, Rodolphe, particulièrement doué pour l'imitation des animaux. Au cours de leurs promenades champêtres, Claude déployait son chevalet et Rodolphe, meuglant avec une rare efficacité, mettait en branle les vaches, les amenait soumises, aux emplacements où s'exalterait au mieux le chatolement de leur pelage. Les rendus visuels approximatifs de Claude, avec de la peinture à l'huile, firent crier au génie, alors que les portraits vocaux criant de vérité des mêmes vaches, par Rodolphe, ne lui valurent au mieux qu'une réputation de joyeux imitateur.

Notre virtuosité vocale a dû se manifester très tôt dans l'aventure humaine. Je m'attribue volontiers de lointains ancêtres, démunis de parole, mais poussant des cris d'oiseau pour attirer quelque volatile ou ses prédateurs habituels en terrain propice, et les capturer pour les manger crus. La voix fut peut-être pour l'humanité naissante son meilleur outil de chasse, dont le perfectionnement allait préparer l'avènement du langage. Plus tard, avec la domestication, l'homme a commencé à entretenir avec les animaux des rapports différents, leur parlant avec un répertoire d'onomatopées spécialement adaptées à chaque espèce domestique.

Le singe, malgré ses talents d'imitateur gestuel, n'a pas réussi à s'approprier notre façon de parler. Les chimpanzés communiquent avec ceux de leur tribu par certaines façons de tambouriner au bas des arbres, par des attouchements et aussi par des halètements, des

grognements sourds, des ululements. On a repéré au moins une trentaine d'appels, pour signaler une émotion, un danger, une nourriture, et il est certain que bien des subtilités du dialecte des chimpanzés nous échappent encore. Pour comprendre vraiment leur langue, il faudrait que des humains se fassent adopter par une tribu chimpanzé vivant en pleine nature, et partagent avec les singes tous les aspects de leur vie, la cueillette et la chasse, la guerre et l'amour.

Adoptant une stratégie moins risquée, mais néanmoins féconde, les époux Premack ont choisi de communiquer avec des chimpanzés en captivité, au moyen d'un langage de leur invention : le mot est une forme arbitraire découpée dans une feuille de plastique coloré. Leurs élèves singes les plus doués acquièrent un vocabulaire de 300 signes visuels¹, soit cinq fois l'étendue du vocabulaire utile du touriste français en Angleterre ou en Espagne.

Les formes choisies par les Premack ne semblent avoir aucun rapport avec les objets ou concepts représentés. En principe, le singe ne pouvait s'appuyer sur aucune analogie pour donner un sens aux symboles. Mais si l'on doute de la viabilité d'une langue dans laquelle signe et sens seraient dans un rapport arbitraire, rien n'interdit de refaire l'expérience avec d'autres chimpanzés, en tirant au sort d'autres appariements entre formes et concepts. Je parie que l'immense majorité des tirages au sort donnerait des résultats équivalents et positifs. Ce qui n'exclurait pas que, lors d'un apprentissage, le cerveau ne puisse lier le sens au symbole qu'en se forgeant une chaîne d'analogies, fût-elle indirecte et tortueuse.

En passant, j'ai recensé quelques-uns des thèmes à la frontière de la biologie et de la linguistique : les modalités de la communication animale, son contenu et son étendue, la relation entre signe et sens, l'oral et le visuel dans la communication humaine, l'origine du langage. J'aurais pu aussi développer des parallèles entre le langage des hommes et celui des chromosomes, tel qu'il apparaît dans la séquence des gènes, et le code génétique, ou entre l'évolution darwinienne des espèces et l'évolution saussurienne des langues. J'effleure maintenant une autre série de thèmes, qui concerne la manière dont le langage est implanté dans le cerveau : localisations cérébrales, représentation des mots au niveau neuronal, connexion entre langage et perception, contraintes liées aux performances de la mémoire,

stratégies de lecture, d'écoute, d'analyse du sens, stratégie de construction des énoncés, d'émission de parole ou d'écriture. J'ai abordé ces thèmes et fourni des références dans *L'empreinte des sens*². Je résume ici quelques idées sur le langage et le cerveau qui me semblent propres à nourrir le dialogue entre linguistes et biologistes.

* * *

L'aptitude humaine au langage est ancrée dans un objet matériel, le cerveau, qui s'est façonné au cours de l'évolution animale. Le cerveau est une fédération de territoires, des « processeurs neuronaux », chacun ayant compétence pour analyser un aspect particulier de la réalité, ou pour préparer certaines catégories d'actions. Un processeur, responsable d'une tâche particulière, peut se retrouver en double exemplaire par suite d'événements génétiques. Tandis qu'une des répliques hérite du rôle de l'ancien processeur, l'autre peut se consacrer au traitement d'un nouvel aspect de la réalité. De nouvelles aptitudes se mettent en place en utilisant d'anciens outils, dont elles dévoient l'usage, au prix de légères retouches architecturales. Une autre tendance, dans l'évolution, est de multiplier les cables qui connectent un processeur à un autre. Dans le domaine de la vision, on a déjà repéré chez le macaque trente-trois aires de traitement des signaux visuels (pour analyser la couleur, le mouvement, le relief, etc.) reliées entre elles par deux cents voies de liaisons neuronales.

Le langage utilise de nombreux processeurs « frères », des processeurs perceptifs et, sans doute, un très dense réseau de cables connectant de multiples processeurs.

Pour ce qui est des processeurs et de leur multiplicité, on est sûr au moins d'une chose : qu'il existe des stratégies perceptives propres au langage. Par exemple, l'analyse des sons musicaux et celle des phonèmes n'emprunte pas les mêmes circuits. La reconnaissance des visages et celle de l'écriture impliquent des aires différentes du cerveau. Il existe en japonais un système d'écriture syllabique, le kana, et un système hiéroglyphique, le kanji. Chacune des écritures a ses circuits d'interprétation propres. Il serait absurde de croire que les

chromosomes des Japonais contiennent à la naissance des instructions pour spécifier la construction de deux processeurs linguistiques spécialisés l'un dans le kana et l'autre dans le kanji... Il faut plutôt penser qu'au cours des premières années de la vie, les aptitudes nécessaires au kana et au kanji prennent racine et se développent dans des unités perceptives différentes.

Plusieurs modes de communication linguistique sont accessibles à l'homme... On peut communiquer par le toucher (la lecture du braille chez les aveugles, ou les contacts de main à main comme avec les sourds-muets-aveugles), par la vue (la lecture ordinaire, la signalisation alphabétique par fanions, de navire à navire, ou le langage des signes chez les sourds-muets) et par les sons, dans les langues ordinaires ou à tons, les langues claquées d'Afrique, les langues sifflées des montagnards ou la ventriloquie - mais, ne l'oublions pas, seule la ventriloquie par aspiration est digne de ce nom³.

A chaque modalité perceptive (visuelle, auditive, olfactive) sont associées une ou plusieurs mémoires. La mémoire des images est brève. En un quart de seconde, l'essentiel de l'information brute s'évapore. D'une image comportant mille fois mille points, on retiendra que c'est « un portrait de Mao », et la plupart des détails seront irrémédiablement perdus. Dans la lecture du texte écrit, la typographie des mots que nous venons de lire s'efface presque instantanément. Arrivé au bout d'une phrase, nous sommes rarement capables de reconstituer la formulation exacte du début. La mémoire orale est plus durable (quelques secondes) et plus fidèle.

Le cerveau, animal ou humain, héberge deux systèmes visuels. L'un a pour mission d'interpréter les formes et d'identifier les objets, l'autre de se repérer dans l'espace. La mémoire spatiale, contrairement à celle des images, persiste longtemps (huit secondes environ chez l'homme). Heureusement ! Si une proie, prise en chasse par un prédateur, perdait aussitôt la mémoire du point de départ, et de la position du refuge à atteindre, sa vie ne vaudrait pas cher. Il est très intéressant de remarquer que le langage efficace des sourds-muets, par signes, utilise la « spatialisation ». Chaque locuteur introduit les personnages ou les éléments qu'il va mettre en relation, en leur assignant des positions par rapport à son

espace corporel. Est-ce le moyen de faire durer les signes visuels au-delà de la limite fatidique d'un quart de seconde pour les images ?

Parlons maintenant des liaisons de processeur à processeur. Manifestement, une personne peut maîtriser plusieurs modes de communication : visuelle, acoustique ou tactile, et passer de l'un à l'autre sans difficulté. Ce qu'un humain apprend par les yeux, il peut l'enseigner par la bouche. Selon le cas, telle information est logée dans un compartiment acoustique, telle autre, dans un compartiment visuel. Heureusement, les compartiments de l'individu normal communiquent, de sorte qu'en énonçant une connaissance, il ignore de quel repli du cerveau il l'a extraite. Mais chez certains individus au cerveau lésé, les communications sont rompues, et certaines informations ne peuvent être sollicitées que via un canal particulier (acoustique ou visuel).

Avant de savoir parler, l'enfant reconnaît les objets et les visages, s'oriente dans l'espace. Ses catégories perceptives se sont affinées. Apprendre le mot pomme, c'est d'abord mémoriser sa prononciation dans une mémoire acoustique, et connecter l'empreinte acoustique aux diverses traces de la pomme dans d'autres mémoires perceptives : celle des images, celles des odeurs, et peut-être aussi des mémoires affectives, ou des mémoire d'événements. Loin de croire à l'autonomie du langage, je le conçois avant tout comme un dense réseau de connections, reliant les unes aux autres différentes mémoires. Comment se développent ces connections ? Je suis assez perplexe quand j'apprends par exemple qu'un aveugle à qui l'on rend à vingt ans la vue qu'il avait perdue à un mois, est capable d'apprendre instantanément la dénomination des couleurs qu'il perçoit. Cet aveugle avait d'une part les noms des couleurs en mémoire, pour les avoir souvent entendus tout au long de son existence. Il avait par ailleurs une petite machine neuronale pour analyser les couleurs qui était restée en sommeil pendant vingt ans. Et voici qu'en une minute, la mémoire du mot « rouge » a réussi à établir la liaison avec les neurones spécialisés dans l'analyse des couleurs !

* * *

Les indices abondent, pour commencer à comprendre la logique du cerveau. Mais en cette fin de millénaire, nous avons l'esprit obstrué par un modèle technologique, celui de l'ordinateur, et une famille de modèles théoriques à peine plus pertinente, celle des « réseaux neuronaux ».

Deux exemples pour illustrer la différence entre cerveau et ordinateur. Soit un ordinateur qu'on voudrait programmer pour en faire une machine à traduire. A chaque mot du vocabulaire français, contenu dans une de ses zones mémoires, on ferait correspondre, dans une autre zone mémoire, une liste d'équivalents espéranto, anglais, italiens ou allemands. Que la deuxième langue ressemble ou non au français (questions de grammaire mises à part) n'a aucune importance. Mais l'homme assimile beaucoup plus facilement une langue étrangère qui ressemble à sa langue maternelle. Observation évidente, mais dont l'explication technique l'est moins. En particulier, les modèles actuels, très en vogue, de « réseaux neuronaux » théoriques prédisent l'inverse : qu'une langue étrangère est d'autant plus facile à assimiler qu'elle se démarque de la langue de départ. Dans ces modèles, très inspirés de la physique, apprendre est comme faire un trou dans une étendue de sable. Deux trous trop proches l'un de l'autre fusionnent et ne peuvent être distingués. Ce qui se ressemble est confondu. En réalité, l'homme excelle au contraire à s'appuyer sur une chose connue pour en mémoriser une autre qui s'en distingue par une infime nuance.

Autre illustration de la différence entre l'homme et l'ordinateur. Si je pose à un ordinateur la question : « querbél » est-il un mot français ? Il faudrait appliquer un programme de recherche dans la mémoire, qui produirait un résultat au bout d'un temps très variable, selon la position du mot dans la mémoire, ou son absence éventuelle. Mais chez l'homme, la réponse à ce genre de questions est immédiate. Au régiment, quand le sous-officier fait l'appel : « deuxième classe Untel ! », son message s'engouffre dans toutes les oreilles, interpelle tous les soldats présents. C'est au soldat Untel de répondre « Zan ! » en se mettant au garde-à-vous. On a le sentiment que la mémoire humaine fonctionne de cette manière. Un stimulus externe est comme un appel, sollicitant tout le contenu de la mémoire, et auquel les différents souvenirs entreposés choisissent de répondre ou de ne pas répondre.

Dans l'univers technique créé par l'homme, la communication se fait sous forme de longs messages, convoyés par des cables ou portés par des ondes, avec des émetteurs ou récepteurs en bout de ligne, pour coder et décoder les messages. Il ne semble pas que les choses se passent de la sorte dans le cerveau. Les neurones du cerveau ne ressemblent pas à ces longs fils qui partent de la moelle épinière et font remuer nos doigts et nos orteils. Ce sont le plus souvent des cellules trappues qui envoient des milliers ou des dizaines de milliers d'arborisations (dendrites) vers d'autres cellules, également ramifiées. Un neurone écoute les autres neurones avec ses milliers de dendrites, par lesquelles il reçoit des signaux ponctuels, dont il fait une synthèse pour agir à son tour.

Prenons un neurone muni de dix mille dendrites, qui touchent près de dix mille neurones différents, lesquels se connectent, en exagérant, à $10.000 \times 10.000 =$ cent millions de neurones. En deux, trois ou quatre relais, chaque neurone du cerveau est touché. On conçoit bien dans cet esprit une méthode de recherche de l'information dans laquelle la question partie d'un point précis se propage en se multipliant, atteint en quelques coups la totalité de la mémoire, et suscite une ou plusieurs réponses simultanées. Le codage neuronal des images, des sons, des événements de la vie utilise d'autres forces de câblage que celles de la technologie humaine du XX^e siècle.

Des structures syntaxiques, qui accaparent l'esprit de nombreux linguistes, je n'ai rien à dire. Le savoir du biologiste est le plus souvent tiré d'expériences de laboratoire où l'on analyse la diversité des réponses engendrées par une sollicitation déterminée. Les « textes » que nous étudions sont des dialogues. Souvent, ces dialogues ne sont que des versions technicisées d'échange verbaux familiers. Par exemple, ce jeu que je pratique volontiers avec ma fille de sept ans :

- Donne un nom d'animal qui commence par V.

- Une vache !

- Un autre.

- Euh...

- *Un qui rampe.*

- *Vipère !*

Un dialogue aussi courant que celui-ci (et avec lui, toutes les variantes du « mot sur la langue ») devient lourd de portée quand on le confronte aux modèles théoriques d'organisation de la mémoire. Un ordinateur n'aurait pas eu besoin d'un indice supplémentaire (ici : un animal qui rampe) pour extraire de sa mémoire tout nom d'animal commençant par V. Autre jeu, cette fois proposé par ma fille :

- *Répète exactement tout ce que je vais dire. Bleu !*

- *Bleu.*

- *Vert !*

- *Vert.*

- *De quelle couleur est le soleil ?*

- *Jaune !*

Cet attrape-nigaud (dont la variante de laboratoire s'appelle « interférence de Stroop ») est révélateur d'un mode de fonctionnement du cerveau dans lequel une sollicitation externe est gérée en parallèle dans deux ou plusieurs circuits différents.

C'étaient quelques réflexions en vrac, pour alimenter le dialogue entre linguistes et biologistes mené depuis un siècle sur plusieurs fronts. Nous nous retrouverons toujours, en tout cas, dans le domaine de l'évolution. Les recherches sur l'évolution des langues, au milieu du siècle dernier, sont d'ailleurs contemporaines des premières idées sérieuses sur l'évolution en biologie. On peut alors s'interroger sur l'avenir du langage. De nouvelles formes de communication (comme par exemple le langage signé) remplaceront-elles la forme actuelle ? La langue écrite ou parlée régressera-t-elle encore dans la communication humaine, au profit de modalités plus primitives comme l'onomatopée (par exemple dans la chanson), ou dans les hiéroglyphes pour les messages de caractère technique ? On ne lit plus

« arrêt, marche, eau chaude » sur une machine à laver. Les indications correspondantes sont remplacées par des symboles visuels fortement ambigus, dont il faut apprendre le sens dans la notice du constructeur. Les noms de marques industrielles ou commerciales sont remplacés par une autre catégorie d'hiéroglyphes, les « logos ». Je vois venir le temps où l'homme n'aura plus de nom ou de prénom mais portera, tatoué sur son front, un code-barre ou un portrait le désignant de manière définitive.

REFERENCES

1. Ann J. PREMACK (1976). *Why chimps can read*. Harper and Row, New-York. Traduction française (1982). *Les chimpanzés et le langage des hommes*. Denoël / Gonthier.
2. Jacques NINIO (1989). *L'empreinte des sens*. Odile Jacob, Paris.
3. Professeur REX (1944). *Comment devenir ventriloque*. Sauty, Genève. (1963). Appendice : Rodolphe Monet a-t-il vraiment existé ?