Corela

Cognition, représentation, langage

12-2 | 2014
Vol. 12, n°2

L'émergence et l'évolution du langage humain du point de vue des neurosciences

Jacques François

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/corela/3629>

DOI : 10.4000/corela.3629

ISSN : 1638-573X

Éditeur

Cercle linguistique du Centre et de l'Ouest - CerLICO

Référence électronique

Jacques François, « L'émergence et l'évolution du langage humain du point de vue des neurosciences », *Corela* [En ligne], 12-2 | 2014, mis en ligne le 15 décembre 2014, consulté le 21 septembre 2021. URL : <http://journals.openedition.org/corela/3629> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/corela.3629>

Ce document a été généré automatiquement le 21 septembre 2021.

Corela – cognition, représentation, langage est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

L'émergence et l'évolution du langage humain du point de vue des neurosciences

Jacques François

- 1 Depuis le début des années 1990 – très exactement depuis la publication en 1990 de l'article pionnier de Steven Pinker et Paul Bloom, "Natural language and natural selection" dans la prestigieuse revue de neurosciences *Behavioral and Brain Sciences* – la question de l'origine et de l'évolution du langage humain, honnie depuis le célèbre interdit de la Société de Linguistique de Paris lors de son bras de fer en 1860 contre la Société d'anthropologie (Michel Bréal *contra* Paul Broca), a repris droit de cité en linguistique et a soulevé des débats non plus spéculatifs comme ils l'étaient à l'époque des essais de Condillac, Rousseau ou Herder (cf. François 2015, Chap.1), mais basés sur une investigation pluridisciplinaire impressionnante, surtout depuis le tournant du 21^e siècle.
- 2 Le présent article propose un second volet de l'examen des travaux sur cette question issus de chercheurs étrangers aux sciences du langage. Le premier (François 2014) était consacré à trois articles publiés en 2009, 2012 et 2013 par deux généticiens, Karl Diller & Rebecca Cann, qui mettent en doute la théorie de la FLN (*Function of language, narrow*) défendue par Chomsky (cf. Hauser, Chomsky & Fitch 2002 ; Fitch, Hauser & Chomsky 2005 ; Berwick & Chomsky 2011). Mon propos y était de montrer que la lecture d'articles rédigés sur cette question par des chercheurs *a priori* aux antipodes des linguistes, est cependant non seulement possible mais instructive : leur argumentation, qui se fonde sur la comparaison entre des populations de primates affectées ou exemptes de mutations génétiques qui ont touché soit le tractus phonatoire (pour l'origine de la 'parole') soit les aires du cerveau concernées par les activités de traitement des stimulus visuels et oraux, de représentation cognitive et de planification (pour l'origine du 'langage'), ne présente pas pour le linguiste de difficulté de compréhension insurmontable et qu'elle lui démontre l'intérêt d'un éclairage pluriel (ce que j'illustre plus loin, §II–2, par la 'métaphore de l'hologramme').

- 3 Ici je souhaite concentrer mon propos sur plusieurs des innombrables travaux parus ces dernières années sur la corrélation entre deux processus, d'un côté l'évolution des structures et des fonctionnalités du cerveau de l'espèce *Homo* et de l'autre l'émergence, chez cette espèce, d'un appareil vocal destiné à la cognition et à la communication. Les chercheurs qui se consacrent à cette question appartiennent en priorité à deux branches des neurosciences, la neurobiologie, discipline d'observation, et l'ingénierie neuromimétique, discipline de modélisation-simulation. Toutefois, avant de passer en revue les sous-thèmes relatifs à la 'co-évolution du cerveau et du langage' sur lesquels les neurobiologistes et les neuro-ingénieurs ont apporté des éclairages majeurs, il me faut effectuer un détour historique et épistémologique (section I) afin de donner une idée de l'arrière-plan des débats actuels qui mettent en jeu un étonnant pannel de disciplines. J'esquisserai ensuite un classement des contributions en jeu (section II) et je fournirai en section III les linéaments d'une documentation classée en fonction du degré de prise en compte par les auteurs des bases neurologiques de l'émergence du langage humain.

I. L'origine des langues, de la grammaire et du langage humain : trois questionnements disjoints

1.1. Comment la philosophie du langage de W. von Humboldt permet de renouveler la question de l'origine du langage selon H. Steinthal (1851)

- 4 Trois ans après sa thèse d'habilitation qui ambitionnait d'éclairer mutuellement la linguistique générale de W. von Humboldt et la phénoménologie de l'esprit de G. Hegel (Steinthal 1848, cf. François 2015, §3.2.2.2), Heyman Steinthal reprend l'héritage de Humboldt avec un titre ronflant : *L'origine du langage dans le contexte des questions ultimes de tout savoir – Une présentation de la conception de W. von Humboldt comparée à celles de Herder et de Hamann*. Les philosophes Johann Gottfried Herder et Johann Georg Hamann avaient une vision encore spéculative et 'préromantique' de l'origine du langage. Humboldt au contraire base sa philosophie du langage sur sa vaste expérience de linguiste, ce qui lui vaut de la part de Steinthal l'épithète de "fondateur de la métaphysique du langage", mais cette 'métaphysique' a désormais une base robuste, la logique du dynamisme des langues (cf. François 2015, §3.2.2.3).

1.2. L'origine des langues 'indogermaniques' : la mise en place de la grammaire historique comparée

- 5 Sur la base des observations de William Jones, diplomate, juriste et linguiste résidant à Calcutta dans la seconde moitié du 18^e siècle, sur des similarités lexicales entre le sanscrit et plusieurs langues européennes (1786), Friedrich Schlegel allait jeter les premières bases de la grammaire comparée dans la première partie linguistique de sa *Langue et sagesse des indiens* (1808, fr.1837). Huit ans après, Franz Bopp va plus loin en comparant les principes morphologiques de la conjugaison dans cinq langues anciennes, deux d'Asie, le sanscrit et l'avestique (ou 'zend', le persan de l'Avesta, le livre sacré des zoroastriens), et trois d'Europe, le grec classique, le latin et le gotique (Bopp 1816, développé à partir de 1833 dans sa *Grammaire comparée*). En 1819 Jacob Grimm poursuit cette entreprise dans sa vaste

Grammaire de l'allemand (l'adjectif 'allemand' étant destiné à couvrir l'espace germanique, avec outre le vieux haut et bas allemand, le vieux norrois et le gotique). Enfin la grammaire comparée des langues désormais appelées 'indogermaniques' par les savants allemands et 'indo-européennes' par les savants français et anglais, devient proprement historique avec le *Compendium des langues indogermaniques* d'August Schleicher en 1861. Schleicher déplace en effet le questionnement historique en affirmant que le sanscrit n'est pas la source des langues 'indogermaniques', mais seulement un témoin de l'état primitif à reconstruire, la *Ursprache*, le proto-indo-européen (PIE).

1.3. L'origine du langage confondue avec celle des langues

- 6 Le succès de la grammaire historique comparée est tel à partir des années 1840 que pour la plupart des linguistes, l'origine des langues 'indogermaniques' finit par se confondre avec l'origine du langage en général. Dans son essai de 1851 sur l'origine du langage (ou de la langue, l'alld *Sprache* étant polysémique), Jacob Grimm, exceptionnel historien des langues germaniques (voir plus haut), mais aussi représentant éminent avec son frère Wilhelm du romantisme littéraire allemand, brosse — à partir de l'étude de l'histoire des langues 'indogermaniques' — une superbe vision mi-romantique, mi-positive de l'évolution supposée des systèmes morphologiques, vision qu'il partage avec certains des linguistes et philologues les plus réputés de sa génération (Friedrich et August Wilhelm Schlegel, Rasmus Rask) et de la génération suivante (August Schleicher, Heymann Steinthal) :

À l'origine il semble que les mots se soient épanouis dans une liberté idyllique sans autre attache que leur succession naturelle établie par l'intuition ; leur impression [sur l'esprit des interlocuteurs] était pure et sans recherche, mais si pleine et débordante que la lumière et l'ombre ne pouvaient pas réellement se distinguer. Peu à peu cependant, un esprit de la langue (*Sprachgeist*) diffus et inconscient accorde un poids plus faible aux notions secondaires et les fait s'agglutiner, diluées et réduites, à la représentation principale comme des parties inhérentes. La flexion naît du développement de déterminants (*Bestimmwörter*) qui orientent et mettent la parole en mouvement, qui sont désormais entraînés par le mot principal qu'ils ont éveillé comme des engrenages partiellement ou presque complètement cachés et sont passés de leur signification originelle encore sensible vers une signification abstraite à travers laquelle la première transparait encore parfois. Finalement la flexion s'est anémiée et réduite à un simple signe dénué de sensibilité, alors le levier préalablement inséré repasse à l'extérieur [du mot] de manière plus lâche et plus fermement définie ; la langue cède une part de son élasticité, mais gagne partout une régularité adaptée à une richesse de pensées en croissance indéfinie

C'est seulement après la décomposition réussie des flexions et des dérivations, pour la découverte desquelles la perspicacité de Bopp a acquis tant de mérites, que les racines sont apparues et qu'il est devenu clair que les flexions résultent pour l'essentiel de l'accrétion de ces mêmes mots et représentations, lesquels figurent habituellement en tête dans la troisième phase [*celle des structures analytiques*]. Maintenant ce sont les prépositions et les compositions explicites qui conviennent, dans la seconde phase c'étaient des flexions, des suffixes et une composition plus hardie, alors que dans la première des mots libres véhiculant des représentations sensibles se succédaient pour exprimer les relations grammaticales. La langue la plus ancienne était mélodique mais foisonnante et sans retenue, la langue nouvelle cherche à substituer rigoureusement à la beauté perdue l'harmonie du tout, et est plus féconde en dépit de moyens plus limités.

J. Grimm, *Zur Entstehung der Sprache* [Sur l'origine du langage, ma trad. et mes ajouts], 1851 : 38-39

1.4. L'origine des langues sans tradition écrite : de la glottochronologie à la typologie génétique

- 7 À partir de la seconde moitié du 19^e siècle, l'anthropologie physique progresse rapidement et en 1861, Paul Broca découvre l'importance de l'aire frontale de l'hémisphère cérébral gauche dans le traitement du langage, plus particulièrement dans la production d'un discours 'grammatical'. L'ambition des anthropologues à mettre en place une science naturelle du langage conduit à une controverse entre ceux-ci et la majorité des linguistes – hormis les linguistes 'naturalistes', tels Honoré Chavée et Abel Hovelacque – au terme de laquelle les seconds décident de s'abstenir désormais de toute incursion dans les sables mouvants de l'origine du langage (cf. Bergounioux 2005).
- 8 Dans la seconde moitié du 20^e siècle, Morris Swadesh s'aventure dans un essai d'investigation historique de langues dénuées de tradition écrite : avec sa méthode de 'glottochronologie' (ou 'lexicostatistique') il s'agit, à partir d'une liste de mots présumés stables et exempts d'emprunts (la 'liste de Swadesh', cf. Swadesh 1972) de dater l'époque de la divergence entre deux langues que l'on suppose a priori apparentées en raison de données ethnologiques. Cette méthode, défendue par Charles Hockett (1958), a été cependant accueillie avec suspicion avant d'être remise à jour récemment, entre autres par l'équipe des linguistes de l'Institut Max Planck d'Anthropologie Évolutionnaire à Leipzig (cf. Bakker *et al.* 2009 et Starostin 2013). La lexicostatistique y est actuellement associée à la typologie génétique des langues issue des travaux de Joseph Greenberg et fondée sur la similarité des structures grammaticales, laquelle, elle aussi, s'était attirée de vives critiques. Selon Martin Haspelmah, Matthew Dryer et leurs collaborateurs, l'intégration des deux méthodes promet une percée dans le passé de ces langues auxquelles la méthode de la grammaire historico-comparative du 19^e siècle (Schleicher 1861, Brugmann 1904) est inapplicable.

1.5. L'origine de la grammaire : un questionnement proprement linguistique

- 9 Le développement de la théorie de la grammaticalisation depuis le début des années 1990 a permis à plusieurs spécialistes de la typologie génétique des langues, notamment Bernd Heine, Tania Kuteva, Talmy Givón, Elisabeth Traugott et Joan Bybee, de développer une variante de cette théorie consacrée à l'émergence des catégories grammaticales. Ainsi B. Heine (1993, 1997a, 1997b) a pu établir, à travers un vaste échantillonnage de langues, un répertoire des constructions à verbe auxiliaire (Heine 1993), des constructions possessives (Heine 1997a) et des constructions comparatives (Heine 1997b). Sur cette base encore élargie, B. Heine & T. Kuteva (2002 :16-26) ont proposé un inventaire de primitifs cognitifs dont, à force de répétition et à l'issue d'un figement morphosyntaxique et sémantique, les constructions qui les expriment sont devenues aptes à véhiculer des valeurs grammaticales. À titre d'illustration le tableau 1 ci-après présente un fragment de leur inventaire.

Tableau 1 :

INDEX OF GRAMMATICAL CONCEPTS		17
<i>Concept Label</i>	<i>Approximate Gloss and Descriptive Notes</i>	
AGENT (CASE)	e.g., 'by'; marker for a participant that instigates or performs the action described by the main verb	
AGREEMENT	marker of grammatical agreement, i.e., of the person, number, gender, or class, typically on the verb	
ALLATIVE (SPATIAL)	'to'; marker introducing an allative/directional participant; direction toward	
ALREADY	'already'; focus particle or marker	
ALSO	'also', 'too', 'as well'; marker modifying nouns and other categories	

Fragment de l'inventaire des schèmes cognitifs à la source de constructions grammaticales à travers les langues (Heine & Kuteva 2002 : 17)

- 10 La méthode de reconstruction du processus de grammaticalisation procède en trois temps, dont je me contenterai de fournir une illustration élémentaire de mon crû.
- a) Le schème source est obtenu à partir d'une construction actuellement et/ou anciennement destinée à exprimer un concept prédicatif, ex. *X est à Y*.
- b) Deux constructions, l'une de possession, l'autre de temps-aspect, peuvent avoir pour source un même schème conceptuel, ex.
- X is (located) at Y* (Localisation, ex. POSS : *Le livre est à Marie* vs. TPS/ASP : *Marie est à chercher ses clés*)
- X is with Y* (Accompagnement, ex. POSS : *Un smartphone avec piles* vs. TPD/ASP : *Cela n'est pas sans m'étonner*)
- c) Donc deux constructions comme **NO**_{<chose>} *est à* **N1**_{<pers>} (possession) et **NO**_{<pers>} *est à* **INF**_{<act>} (temps-aspect) sont deux dérivations grammaticales de **NO**_{<localisé>} *est à* **N1**_{<lieu>} (localisation), comme le montre la comparaison du tableau 2.1 de Heine 1993 pour l'auxiliarisation temporelle et aspectuelle, et du tableau 5.1. de Heine 1997a pour la possession (la dénomination et la formulation des schèmes ont légèrement évolué entre 1993 et 1997, cf. Tableau 2).

2. L'évolution du langage humain : un objet d'étude pluridisciplinaire

2.1. La diversité des disciplines intéressées conjointement par l'évolution du langage

- 11 Comme le suggère la liste établie par Christiansen & Kirby (2003, cf. note 3), l'éventail des disciplines impliquées dans l'investigation évolutionnaire du langage est impressionnant. Je voudrais souligner deux traits remarquables de cet éventail.

- 12 Le premier est que deux types de convergence pluridisciplinaire autour d'un objet d'étude commun sont envisageables (cf. Figure 1), que j'appellerai respectivement 'lâche' (schéma gauche) et 'intriqué' (schéma droit).
- 13 Dans le premier cas les disciplines en cause déversent leurs observations dans un pot commun de manière indépendante. Rien ne garantit alors que chacun des points de vue ne soit absolument dissocié des autres. Ce risque est particulièrement patent entre des disciplines relevant traditionnellement du champ des sciences 'dures' (observationnelles et expérimentales) ou inversement de celui des sciences de l'homme et de la société. Dans le second cas, certaines au moins des disciplines en cause prennent réciproquement connaissance et tirent parti de leurs hypothèses et résultats mutuels.

Tableau 2 :

Table 2.1. the Main Event Schemas as Sources for Grammatical Categories of tense and Aspect [Heine 1993 : 31]		Table 5-1 A formulaic description of event schemas used as sources for possession (the target schema means invariably 'X has Y' [Heine 1997a : 91])	
Conceptual form	Proposed label	Source schema	Label of schema
"X is at Y"	Location	Y takes Y	Action
"X moves to/from Y"	Motion	Y is located at X	Location
"X does Y"	Action	X is with Y	Companion
"X wants Y"	Volition	X's Y exists	Genitive
"W becomes Y"	Change-of-state	X exists for/to Y	Goal
"X is (like) a Y"	Equation	X exists from Y	Source
"X is with Y"	Accompaniment	As for X, Y exists	Topic
"X has Y"	Possession	Y is X's (Y)	Equation
"X stays in a Y manner"	Manner		

LES SCHÉMES D'ÉVÉNEMENT FIGURANT COMME SOURCES DE L'EXPRESSION DE LA POSSESSION ET DU TEMPS-ASPECT À TRAVERS LES LANGUES (SELON HEINE 1993 ET 1997A)

Figure 1 :

Représentation imagée de deux types (lâche vs. intriqué) de convergence pluridisciplinaire

- 14 Ce qui frappe en passant en revue par exemple les travaux publiés dans les dix-neuf volumes actuels des *Oxford Studies in Language Evolution*, c'est au contraire le degré élevé d'information mutuelle entre disciplines issues historiquement de facultés peu portées sur l'information réciproque. Une explication possible de cette intrication relative des

investigations tient sans doute au fait qu'aucune des disciplines en cause n'est classable exclusivement comme 'science de la culture' (cf. Rickert 1899, fr.1997) : toutes ont au moins un pied dans les sciences de la nature.

- 15 C'est le cas pour les sciences du langage, où l'on oppose traditionnellement la phonétique (articulatoire et acoustique) comme composante 'naturelle' et la linguistique comme composante symbolique, donc implicitement 'culturelle'. C'est aussi le cas pour la psychologie, longtemps classée au CNRS dans le Département des Sciences de l'Homme et de la Société avant de passer à la fin du siècle dernier dans celui des Sciences de la Vie à la suite du retour en force de la dimension neuropsychologique. C'est le cas bien entendu pour l'anthropologie avec ses deux composantes physique et sociale ou culturelle, et pour l'archéologie, qui doit appliquer une méthodologie de science de la nature pour informer l'histoire des cultures.
- 16 Compte tenu de la place de plus en plus centrale des neurosciences cognitives dans cette entreprise collective, je propose de classer les travaux qui seront évoqués dans la troisième section en fonction du rôle qu'y joue l'étude du cerveau humain. On peut ainsi distinguer quatre types hiérarchisés d'études (A-D) :
 - Les études du premier type (A) font abstraction de l'anatomie, des fonctions et de l'évolution du cerveau humain. Par exemple les travaux évolutionnaires sur le langage relevant de l'anthropologie sociale ou culturelle, de l'archéologie, du classement génétique des langues, etc. peuvent se permettre cette abstraction.
 - Celles du deuxième type (B) prennent en compte le cerveau humain, mais en le traitant comme une 'boîte noire'. Cela concerne particulièrement les études sur l'évolution de la 'parole' sous l'angle physiologique (cf. MacNeilage 2008, chap.3, sur l'évolution phylogénétique du tractus phonatoire).
 - Celles du troisième type (C) prennent en compte l'architecture du cerveau (à propos de la contribution des ganglions de la base à l'émergence du langage et de la distribution des aires spécialisées dans le traitement du langage entre hémisphères et lobes cérébraux) et de sa reconfiguration phylogénétique (cerveau reptilien vs. cerveau dédié aux fonctions cognitives avancées). Ces études concernent tout particulièrement l'hypothèse de la 'co-évolution' entre le cerveau et le langage.
 - Enfin celles du quatrième type (D) visent à imputer l'architecture fonctionnelle du cerveau humain, comparée à celle d'autres espèces de primates et au-delà, à des mutations génétiques, ce qui pose le problème décisif de l'émergence du langage par adaptation et/ou par exaptation (selon la terminologie introduite par Gould & Vrba, 1982). Ce sont évidemment les généticiens et les primatologues qui entreprennent de traiter ces questions.
- 17 Si les études du type A se situent en dehors de mon champ d'étude, en revanche celles des trois autres types en font partie et elles le sont par inclusion successive : traiter la question des mutations génétiques susceptibles d'avoir favorisé l'émergence du langage chez l'*Homo symbolicus*, tel que le désigne Deacon (1997) et du poids des exaptations dans ce processus (type D) implique de comparer l'architecture du cerveau des différentes classes de primates et (autant que faire se peut) l'évolution du cerveau des types successifs d'homininiens, et donc l'intégration des acquis des travaux du type C, lesquels à leur tour vont au-delà des travaux du type B.

2.2. L'impuissance des linguistes et la métaphore de l'hologramme

- 18 Le questionnement des comparatistes du 19^e siècle sur la diversification progressive des langues indo-européennes (celui des langues sémitiques présentant moins de difficultés) était strictement linguistique. Mais nous avons vu plus haut (§I-5) que celui de Heine, Kuteva, Givón, Bybee, Traugott, etc. sur l'origine des grammaires à partir des lexiques est lui aussi proprement linguistique, à l'interface entre la linguistique cognitive (les schèmes cognitifs de Heine s'inspirent de la *Cognitive Grammar* de Ronald Langacker) et la typologie des langues. En revanche l'origine de la faculté de langage est un objet évanescent pour les linguistes. Les représentants des autres disciplines ont besoin des linguistes pour évaluer leurs hypothèses et la plausibilité de leurs résultats, mais les linguistes ne peuvent intervenir qu'en seconde instance.
- 19 On peut donc se représenter grossièrement l'image que cherchent à dessiner collectivement les chercheurs impliqués comme un hologramme. L'Office Québécois de la Langue Française définit en 1990 un hologramme comme un « enregistrement d'une image obtenue par interférence entre deux faisceaux de lumière cohérente dont l'un éclaire le sujet et l'autre sert de référence ». Par métaphore, l'éclairage des sciences de la vie et du cerveau, la (neuro-)biologie évolutionnaire, les neurosciences cognitives, la paléo-anthropologie physique, la génétique humaine, etc., correspond au faisceau laser de référence et celui des sciences de la culture (archéologie, anthropologie culturelle et sociale, éthologie animale) au faisceau réfléchi par l'objet, le linguiste devant se contenter d'un rôle d'évaluateur.

2.3. Des naturalistes attentifs au renouvellement de la linguistique hier et aujourd'hui

- 20 Au cours du 19^e siècle, un modeste va-et-vient conceptuel s'est mis en place entre la nouvelle grammaire historico-comparative et les sciences de la nature. Le géologue britannique Charles Lyell intitule "Comparaison de l'origine et du développement des langues et des espèces" un des chapitres de son ouvrage *L'ancienneté de l'homme* prouvée par la géologie et remarques sur les théories relatives à l'origine des espèces par variation (trad. fr. 1864). De son côté Charles Darwin fait lui aussi référence à l'évolution des langues comme un processus de sélection naturelle (cf. Richards 2003). Si les naturalistes ont pu s'intéresser à la linguistique de leur temps, c'est parce qu'inversement, dans la mise en place de la linguistique à partir de sa gangue philologique, Fr. Schlegel, Humboldt et plus tard Schleicher ont suivi Goethe, qui par ses écrits naturalistes (1817) leur avait fait connaître la méthode comparative et évolutive qui révolutionnait alors l'anatomie et la physiologie (Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire, Lamarck). Il y a près d'un demi-siècle, Foucault (1966) y a vu les indices d'un changement d' 'épistémé', allant bien au-delà d'un simple changement de 'paradigme' (Kuhn 1962), puisque c'est tout le *Zeitgeist*, la vision du monde au début du 19^e siècle, qui est en cause. Pour Foucault, la biologie connaît un saut épistémologique avec l'anatomie et la physiologie comparée, saut qui s'étend à la philologie avec la grammaire comparée de Franz Bopp (1816, 1833sq) et avec la théorie économique de Ricardo.
- 21 Revenons à la fin du 20^e siècle : le neurobiologiste Gerald Edelman consacre une large partie de la Postface critique de sa *Biologie de la conscience* (1992, fr. 2008) à la

convergence entre sa théorie et la grammaire cognitive 'incarnée' (embodied) de Langacker (1987), de Johnson (1987) et de Lakoff (1987, thèse développée ultérieurement par Lakoff & Johnson en 1999). La citation suivante (2008 : 328-9) montre qu'il a bien compris l'enjeu pour les linguistes :

Selon ce point de vue [Lakoff 1987] et celui de Langacker, le langage est fondé sur (...) des modèles cognitifs qui peuvent s'expliquer par rapport au fonctionnement de l'organisme. Cette base cognitive est soumise aux contraintes imposées par la nature de la réalité physique, et elle dépend aussi de l'imagination et des interactions sociales. La signification découle de l'incarnation et de la fonction, la compréhension naît lorsque les concepts ont une signification dans ce sens, et on considère que la vérité apparaît lorsque la compréhension d'un énoncé par un individu correspond suffisamment à sa compréhension d'une situation pour lui permettre de satisfaire ses objectifs personnels. (...) L'objectivité (...) suppose que l'on considère une situation donnée sous autant d'angles que possible, et que l'on distingue les concepts du niveau de base et les concepts des schémas d'images de ceux qui n'ont qu'une signification indirecte. (Edelman 2008 : 328-9)

- 22 Selon Edelman, ce qui manque à Lakoff, c'est seulement une « description des mécanismes de l'incarnation ». Faisant référence à deux de ses ouvrages antérieurs, *Neural Darwinism* (1987) et *The Remembered Present : a Biological theory of Consciousness* (1990) et aux ouvrages de Lakoff, Johnson et Langacker tous trois parus en 1987, Edelman conclut :

Rétrospectivement, il semble que ces deux livres [Edelman 1987 et 1990] complètent tout à fait les travaux de Langacker, de Lakoff et de Johnson, car ils fournissent une base biologique essentielle à un grand nombre de leurs propositions concernant l'importance de l'incarnation pour la grammaire et la cognition.

- 23 De leur côté, dans *The Tree of Knowledge*, sous-titré *The Biological Roots of Human Understanding* (1998), les biologistes évolutionnaires Humberto Maturana et Francisco Varela vont dans le même sens et présentent en particulier une expérience impressionnante conduite sur un sujet âgé de quinze ans dont les deux hémisphères cérébraux ont été sectionnés pour endiguer des crises d'épilepsie potentiellement léthales :

Quand on interrogeait l'hémisphère gauche : « Qu'aimerais-tu faire quand tu seras adulte ? », la réponse était : « Pilote de voiture de course ». C'est fascinant, car la même question posée à l'hémisphère droit recevait la réponse : « Dessinateur ». Ces observations nous montrent que les deux personnes en Paul, celle de l'hémisphère gauche et celle de l'hémisphère droit, sont capables d'un comportement habituellement considéré comme propre à un esprit conscient capable de réflexion (...) il n'y a pas de conscience de soi sans le langage comme phénomène de récursivité linguistique. (p.230, ma trad.)

3. L'apport des neurosciences évolutionnaires à l'étude de l'origine du langage : une documentation classée

- 24 Il ne peut s'agir ici d'aller au-delà de quelques coups de projecteurs sur des orientations de recherche qui ont joué un rôle déterminant par le passé ou qui semblent particulièrement prometteuses pour l'avenir. Mais l'ensemble des travaux brièvement évoqués dans cette section devrait aider à tracer les grands traits de l'apport actuel des neurosciences cognitives à l'étude collaborative de l'évolution du langage.

3.1. Cinq théories sur le cerveau humain et le langage centrées respectivement sur la localisation des aires du langage, la parole, l'imitation et la cognition linguistique

3.1.1. Le projet d'une linguistique neurocognitive (Lamb 1999)

- 25 Sidney Lamb, réputé pour l'élaboration de la 'grammaire stratificationnelle' dans les années 1960 (cf. Lamb 1966) – un modèle de représentation des relations paradigmatiques et syntagmatiques entre unités linguistiques de différents niveaux inspiré par la glossématique de Louis Hjelmslev et la tagmémique de Kenneth Pike – a tenté en 1999 d'intégrer cette conception et la synthèse des observations de Paul Broca, Carl Wernicke, Ludwig Lichtheim, etc. à la fin du 19^e siècle par Norman Geschwind en 1965 et 1970, synthèse qui accorde une importance particulière au faisceau arqué, une structure de la base du cerveau qui relie l'aire de Broca et l'aire de Wernicke, toutes deux situées dans le néocortex de l'hémisphère gauche, mais séparées par la profonde scissure de Sylvius (entre les lobes frontal et temporal gauches, cf. Figure 1).

Figure 2 :

Fig. 2. Lateral surface of the left hemisphere of the human brain. B, Broca's area, which lies anterior to the lower end of the motor cortex; W (open circles), Wernicke's area; A (closed circles), arcuate fasciculus, which connects Wernicke's to Broca's area. (See text.)

Le rôle du faisceau arqué dans l'anatomie du cerveau humain selon N. Geschwind (1970 : 941)

- 26 Sur la figure 8-10 de *Pathways of the brain*, sous-titré *The neurocognitive basis of language* (1999 : 140, cf. figure 2 p.11), Lamb présente un système de fonctions cérébrales en rapport avec les mécanismes de la parole (zone inférieure gauche) l'audition (zone inférieure centrale), la vision (zone inférieure droite), le lexique (zone centrale) et les catégories d'objets concrets et abstraits (zone centrale et supérieure droite) qui correspond globalement à l'anatomie de l'hémisphère gauche du cerveau telle que la représente la figure 2. En effet la production de la parole est par exemple associée à l'aire de Broca dans le lobe frontal gauche et l'intégration des informations visuelles et auditives au gyrus angulaire dans le lobe temporal. En cela la figure 8-10 est un développement sophistiqué du célèbre schéma que Ludwig Lichtheim avait élaboré en 1885 pour classer et localiser abstraitement sept types différents d'aphasie. Mais depuis le tournant du 21^e siècle, les neurobiologistes insistent sur la distribution des informations

linguistiques au-delà des deux centres traditionnels du traitement du langage, les aires de Broca et de Wernicke, ce qui fait de la 'linguistique neurocognitive' de Lamb une modélisation excessivement localisationniste.

Figure 3 :

Figure 8-10. Some mental subsystems related to language

Les sous-systèmes mentaux associés au langage selon Lamb (1999)

3.1.2. La physiologie de la parole et le cerveau humain (Liebermann 2000)

- 27 Philip Lieberman est célèbre pour ses études sur le positionnement du larynx et les conditions de production d'un message vocal. Dans son ouvrage de 2000, *Human Language and our Reptilian Brain*, sous-titré *The Subcortical Bases of Speech, Syntax, and Thought*, le neurobiologiste argumente à rebours de la biolinguistique de Pinker (2008 < 1994) et de Chomsky (laquelle n'a été véritablement formulée que deux ans plus tard dans Hauser, Chomsky & Fitch, 2002) :

(...) le langage n'est pas un instinct, basé sur un savoir transmis génétiquement et codé dans un 'organe du langage' localisé dans le seul cortex. Au lieu de cela, il s'agit d'une aptitude acquise, basée sur un système linguistique fonctionnel (*Functional Language system*, FLS) qui est distribué à travers de nombreuses aires du cerveau humain. Le FLS régule la compréhension et la production du langage oral qui n'a d'équivalent dans aucune autre espèce vivante. En outre, le FLS est enrobé de systèmes sensori-moteurs qui ont évolué à l'origine pour faire d'autres choses et continuent actuellement à les faire. Bien que les bases neuronales du langage incluent le néocortex, certaines des structures clés du FLS sont des ganglions de la base subcorticale – notre cerveau reptilien. Celui-ci aussi à évolué depuis sa forme reptilienne primitive et peut constituer, de concert avec d'autres structures du cerveau, la clé du langage humain et de la cognition. (Lieberman 2000 : 1, ma trad.)

- 28 Ce qui, selon Lieberman, octroie au cerveau 'reptilien' cette part de responsabilité dans la mise en place du langage, c'est sa fonction de contrôle de la motricité. « (...) la sélection naturelle a opéré sur des mécanismes neuronaux qui fournissent des réponses motrices adaptatives, c'est-à-dire 'cognitives' dans d'autres espèces » (p.1-2) et dans l'espèce humaine ils sont à la base du contrôle de la parole (lequel présente une complexité saisissante, comme l'a bien montré MacNeilage 2008).
- 29 En conclusion du livre, Lieberman admet que « le substrat par défaut de la parole et du langage se révèle déterminé génétiquement », mais il ajoute aussitôt que lorsque ces structures cérébrales 'primaires' sont lésées, d'autres structures neuronales peuvent s'y substituer, ce qui implique une plasticité élevée de ces structures. Il en appelle finalement aux linguistes pour qu'ils s'ouvrent à la biolinguistique et conclut :
- Comprendre la nature du système linguistique fonctionnel du cerveau humain permettra finalement de comprendre la nature du langage et de la pensée des hommes. (Lieberman 2000 : 167, ma trad.).

3.1.3. Les neurones-miroirs et la faculté d'interlocution (Arbib 2003, 2013)

- 30 Michael Arbib a tiré profit de la découverte des neurones-miroirs dans le cerveau du singe macaque rhésus dans les années 1990 par l'équipe de Giacomo Rizzolatti à Parme (cf. Rizzolatti & Arbib 1998), découverte qui a été récemment étendue au cerveau humain. Les neurones-miroir ont pour spécificité de décharger aussi bien durant l'accomplissement d'une action que durant la perception de cette action accomplie par autrui. La thèse d'Arbib est que, contrairement aux primates non humains, seuls les hominidés sont parvenus à étendre le 'système-miroir' de la perception-réalisation d'actions simples à la perception-réalisation d'actions complexes (2003). De ce fait, la controverse sur l'origine vocale ou gestuelle du langage n'a pas lieu d'être : Arbib imagine une boucle rétroactive entre les vocalisations et la gestuelle. Indirectement, le débat houleux sur le rôle exact de la mutation du gène FOXP₂, dont est victime la famille 'KE' étudiée par Gopnik & Crago (1991), un 'gène de la grammaire' pour les uns, un gène de la motricité oro-faciale pour les autres, pourrait également perdre de son acuité, si l'on admet avec Arbib qu'« il n'y a pas trois systèmes séparés pour la communication manuelle, faciale et vocale, mais un seul système opérant selon de multiples modalités motrices et sensorielles » (2003 :199).
- 31 Arbib fournit quelques éléments complémentaires en 2013. Les neurones-miroirs ont à voir avec la parité que réclame l'activité d'interlocution. Phylogénétiquement, ceux qui pilotent les actions manuelles ont précédé ceux qui pilotent les actions vocales, ce qui suggère que dans la boucle rétroactive évoquée plus haut, l'origine gestuelle du langage est plus probable. Cette antériorité de la gestuelle sur les vocalisations serait liée au caractère flexible de la première face au caractère inflexible des secondes. La pantomime finit par se conventionaliser en 'proto-signes' plus efficaces, ce qui atteste l'existence de mécanismes qui vont être reconvertis pour la constitution d'un système sémiotique oral. Finalement Arbib laisse ouverte la question qui hante un grand nombre de chercheurs : Le cheminement du proto-langage au langage a-t-il requis une évolution biologique ou est-il explicable par une évolution uniquement culturelle ? tout en notant que « certaines recherches sur l'acquisition du langage confortent cette dernière conception ».

3.1.4. L'aptitude proprement humaine à l'imitation vocale complexe (Fitch 2010)

- 32 L'argumentation de Tecumseh Fitch dans le chapitre 9, *The evolution of vocal control : the neural basis for spoken language* de sa somme de 2010, *The Evolution of Language*, s'inscrit dans le prolongement des deux thèses précédentes de Lieberman et Arbib.
- 33 Contre Lieberman et à partir de l'observation que le tractus vocal et la langue peuvent être reconfigurés dynamiquement durant la vocalisation chez de nombreux mammifères, Fitch estime que « l'importance de l'anatomie vocale statique a été surévaluée dans les débats passés et que les premiers hominidés pouvaient produire une variété convenable de sons pour le langage » (2010 :362).
- 34 En rapport avec les systèmes-miroir d'Arbib (dont il discute en détail la thèse au chap.13 : 452-464), Fitch fournit un élément nouveau d'importance : Jürgens *et al.* (1982) ont découvert que, contrairement aux primates non humains, les hommes ont des connexions directes du néocortex latéral jusqu'aux noyaux moteurs impliqués dans la phonation. Ces chercheurs formulent l'hypothèse que ces nouvelles connexions cortico-laryngales assurent le contrôle volontaire précis de notre larynx, nous permettant de coordonner la phonation avec des mouvements spécifiques de la mâchoire, des lèvres et de la langue. Ce contrôle administré par un circuit neuronal spécifique permet alors d'expliquer la différence comportementale centrale entre les humains et les autres primates, à savoir notre « aptitude à l'imitation vocale complexe ». (p.355).
- 35 Fitch suggère en outre, comme dans ses articles antérieurs (Hauser, Chomsky & Fitch 2002 et Fitch, Hauser & Chomsky 2005), que l'origine de cette connexion cortico-laryngale aurait à voir avec le 'coup de balai sélectif' subi par le gène FOXP₂ dans un passé phylogénétique récent.

3.1.5. La 'préférence globale', caractère distinctif du cerveau humain et prérequis du langage (Reboul 2007)

- 36 Anne Reboul (2007 :160sq) fait état d'expérimentations sur des primates humains et non humains qui montrent que les premiers ont une préférence innée pour la perception globale (celle du contour d'une figure précédant celle des détails) à l'inverse des seconds. À l'époque de la 'révolution cognitive' d'*Homo sapiens* (il y a environ 50 000 ans), les premiers navigateurs finissent par atteindre l'Australie (p. 248). L'idée-clé de Reboul est que la préférence pour la perception globale est liée à la nécessité de catégoriser comme équivalents des objets rencontrés dans des environnements changeants, ce qui est le lot des hominidés de cette époque, alors que la perception locale est plus profitable pour les espèces de primates qui se perpétuent dans un environnement invariable :
- (...) une créature qui subit des modifications rapides d'environnement, modifications qu'elle aggrave en changeant de lieu géographique, a tout intérêt à disposer d'un système souple de création de catégories qui lui permet de s'adapter ontogénétiquement aux environnements nouveaux qu'elle rencontre, en d'autres termes, d'adapter son comportement à ces environnements (...) Dans cette optique, l'apparition de la préférence globale constituerait une adaptation biologique, dont on remarquera qu'elle est plus modeste que ne le serait le développement social décrit par Tomasello. (Reboul 2007 : 250)

3.2. Le cerveau humain, le langage et la culture matérielle : quand archéologues et neurobiologistes coopèrent (type B)

- 37 Chris Renfrew, Chris Frith et Lambros Malafouris ont coordonné en 2009 l'ouvrage *The Sapient Mind* dont le sous-titre *Archaeology meets neuroscience* atteste une coopération privilégiée entre archéologues et neurobiologistes. Du côté des neurosciences, Stout, Toth, Schick & Chaminade (2009) fournissent les résultats d'une étude de TEP portant sur l'activation cérébrale au cours de la fabrication d'outils du paléolithique ancien par des sujets experts. L'étude révèle la nécessité d'une coordination visuo-motrice précise et d'une organisation hiérarchique de l'action (en buts et sous-buts) pour la fabrication des outils les plus sophistiqués, et ils concluent en rapport avec la faculté de langage :
- 38 Les patterns observés concernant l'activation [cérébrale] et la superposition avec les circuits du langage suggèrent que la fabrication d'outils et le langage ont une base commune dans une aptitude humaine plus générale à une action complexe et finalisée. Ces résultats sont compatibles avec des hypothèses co-évolutionnaires associant l'émergence du langage, la fabrication d'outils, la latéralisation fonctionnelle à l'échelle d'une population et l'expansion du cortex associatif dans l'évolution humaine. (Stout & al., 2009 : 1, ma trad.)
- 39 Du côté des archéologues, Fiona Coward & Clive Gamble (2009) défendent une thèse proche à la fois de celle de Tomasello (1999, ²2010) sur l'attention partagée et celles de Reboul (2007) et Coupé & Hombert (2005) sur la diaspora de l'espèce humaine à travers les terres et les mers. Constatant que les développements récents de l'imagerie cérébrale révèlent des bases communes aux dispositions sociales des hommes et des primates les plus proches de ceux-ci, ils cherchent une explication à l'évolution particulière d'*Homo sapiens* en associant trois observations disparates sur l'encéphalisation rapide des premiers hommes, leur diaspora globale au paléolithique moyen et la construction de leurs niches environnementales. Selon cette argumentation, l'accroissement des liens sociaux se reflète dans l'accroissement du volume du cerveau, et au moment où l'espèce humaine se dissémine sur le globe et où les liens sociaux risquent ainsi de se déliter, c'est la diffusion d'une même culture matérielle qui va maintenir le lien que l'éloignement géographique fragilise.
- 40 On voit donc par ces deux exemples que des neurobiologistes ont su expérimenter à partir des acquis des archéologues et que vice-versa des archéologues ont su exploiter des études de neuro-imagerie pour imaginer un scénario compatible avec ce qu'on a appris sur les dispositions distinctes des primates humains et non humains.

3.3. La co-évolution du cerveau humain et du langage (type C)

- 41 Dès 1995, Talmy Givón consacrait le dernier chapitre de *Functionalism and Grammar* à une présentation des arguments en faveur de la co-évolution entre le cerveau, l'esprit et le langage. Deux ans plus tard paraît, de l'anthropologue et biolinguiste Terrence Deacon, un ouvrage qui fera beaucoup de bruit, *The Symbolic Species*, sous-titré *The co-evolution of Language and Brain*, avant que la même thèse réapparaisse en 2002 dans l'ouvrage de Ray Jackendoff *Foundations of Language*, sous-titré *Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Je ne reviendrai pas sur ces travaux que j'ai abordés ailleurs.

- 42 En 2005, Philippe Vernier souligne le caractère 'exaptatif' (selon la terminologie de Gould & Vrba 1982) des propriétés cognitives et physiques du langage, c'est-à-dire que ces propriétés ont connu un développement particulier dans l'émergence du langage articulé, tout en subsistant indépendamment de cette fonctionnalité. Vernier ne partage pas la perplexité d'Arbib et affirme que « (...) l'existence du langage articulé requiert seulement une mise en concordance de propriétés préexistantes, et non l'invention *de novo* de nouvelles structures et fonctions cérébrales dévolues au langage » (2005 : 61), et il justifie ainsi son assurance :

Les modifications de l'expression des gènes gouvernant le développement cortical au cours de l'évolution des mammifères ont fourni les conditions à la fois d'un accroissement de taille considérable et d'un retard dans la maturation du cerveau, qui a conféré une influence déterminante aux perceptions, aux actions, à l'apprentissage pour la formation des spécialisations corticales. En même temps, de nouvelles régions ont vu le jour dans le cortex, et de nouvelles connexions se sont mises en place avec les aires primaires, sensorielles et motrices. (ibid.)

- 43 La suite de l'histoire relève de l'épigénétique : l'organisation anatomique et fonctionnelle du cortex témoigne de l'histoire de l'interaction entre l'espèce humaine et son environnement (ou plutôt ses environnements changeants selon les observations de Reboul 2006 et Coupé & Hombert 2005) et « [l]es capacités de 'représentation' qui en dépendent, l'émergence d'une conscience de soi et du langage, en ont clairement été les conséquences ».
- 44 Alors que Vernier ne mentionne que l'évolution des aires corticales, Kathleen Gibson suit de son côté la voie 'subcorticale' ouverte par Lieberman (2000) et insiste sur les zones centrales du cerveau également impliquées dans l'administration de la parole et du langage. Elle critique particulièrement l'importance accordée à la mesure du 'ratio néocortical' proposée par Robin Dunbar (1997) qui exclut les contributions potentiellement importantes des structures extérieures au néocortex pour le langage, l'intelligence et l'apprentissage, et elle mentionne parmi ces structures le cervelet, les ganglions de la base (ou noyaux gris centraux), l'hippocampe et l'amygdale.
- 45 Mais c'est la contribution de Számadó & Szathmáry au *Oxford Handbook of Language Evolution* (2013) qui développe le mieux la thèse de la co-évolution entre le langage et le cerveau. Je vais donc suivre pas à pas leur argumentation. Selon ces auteurs, la difficulté majeure qui enveloppe l'évolution du langage humain est que ce processus implique une interaction entre trois systèmes majeurs : l'évolution biologique (et donc l'héritage), la transmission culturelle (et donc l'héritage), et l'apprentissage individuel. Le problème est encore complexifié par le fait que différents systèmes peuvent évoluer à différents rythmes, le changement culturel étant supposé s'effectuer beaucoup plus rapidement que le biologique (2013 : 157). Elles mettent en avant trois manières pour les organismes de s'adapter à des fins évolutives.
- (a) Le cas le plus simple est l'évolution génétique, quand la sélection naturelle agit sur les variétés dans une population, sélectionnant au détriment des allèles qui délivrent la moindre convenance (*fit*) avec l'environnement.
 - (b) La seconde voie est celle de l'utilisation de la plasticité phénotypique d'un génotype.
 - (c) La troisième voie exploite des systèmes et des organes qui ont évolué pour s'adapter à des environnements en évolution rapide et qui ont également une assise génétique (p.158, ma trad.).
- 46 Il se peut que le rythme de changement linguistique dans le passé ait été beaucoup plus lent qu'aujourd'hui (et donc plus proche du rythme de changement biologique), et cela

pour un ensemble de raisons (p.163) : la population était plus réduite, les innovations technologiques se succédaient à un rythme lent, les contextes dans lesquels l'usage d'un langage était avantageux, étaient limités, le vocabulaire partagé était beaucoup plus réduit et le langage humain primitif était vraisemblablement hautement iconique, car (a) l'iconicité est fonctionnelle et il est plus aisé d'apprendre des signes iconiques que des signes arbitraires ; (b) à cause de cette iconicité probablement élevée, l'éventail de variation potentiel est plus contraint ; (c) l'iconicité est plus prévalente et stable dans les langues des signes. Finalement (p.165) :

- (a) Les variantes linguistiques aisées à apprendre et à retenir sont favorisées en termes d'évolution culturelle et donc se répandent plus vite dans une population donnée ;
- (b) Les cerveaux plus aptes à assimiler les variétés et le changement linguistique offrent des avantages biologiques adaptatifs à leurs porteurs ; donc les gènes responsables des différences adaptatives vont se répandre dans la population.
- (c) En conséquence, les langues entrent en connexion neuronale avec les besoins du cerveau humain, et les cerveaux s'adaptent à l'apprentissage et au traitement linguistiques. Si bien que les humains peuvent effectuer une foule d'activités qui tirent profit d'un usage plus efficace de la langue (coopération, utilisation d'outils, maintenance des traditions, etc.)

3.4. L'évolution de la parole et l'ingénierie neuromimétique (type C)

⁴⁷ Par 'ingénierie neuromimétique' j'entends les entreprises de modélisation et de simulation informatique des processus dont on présume qu'ils ont piloté l'émergence et l'évolution du langage. L'ouvrage de Simon Kirby en 1999, *Function, selection, and innateness - The emergence of linguistic universals* a joué un rôle décisif dans cette entreprise, dans le prolongement des premiers travaux de son mentor James Hurford à l'université d'Édimbourg. Plus récemment Pierre-Yves Oudayer a proposé un automate de simulation de l'origine de la parole dans *Self-organization in the evolution of speech* (2006). Angelo Cangelosi (2013) synthétise les recherches actuelles dans ce domaine, en particulier la modélisation de l'évolution du langage par des 'agents incarnés' qui vise à se saisir de divers aspects des origines du langage, de la coordination sociale prélinguistique et du comportement de signalisation jusqu'à l'émergence de lexiques compositionnels (2013 : 610). L'auteur adopte une optique ouverte, en proposant de compléter l'approche incarnée par d'autres méthodologies employées dans la modélisation computationnelle de l'évolution du langage, par exemple des modèles analytiques basés sur des techniques mathématiques permettant d'examiner la dynamique des jeux de langage. L'un des arguments en faveur des approches computationnelles et robotiques de l'évolution du langage est leur nature interdisciplinaire :

Cela permet un dialogue direct avec des disciplines empiriques concernées par le langage et la cognition, telles que les neurosciences cognitives, la psychologie, la linguistique cognitive, la primatologie et l'anthropologie (...). L'ajout de contraintes aux modèles robotiques sur la base de données empiriques améliore aussi l'aptitude de la robotique et des modèles calculatoires pour générer des prédictions basées sur des théories descriptives, lesquelles peuvent être à leur tour validées ou invalidées par de nouvelles études empiriques et modélisatrices (...)." (ibid.)

3. 5. Le cerveau des primates et les mutations génétiques susceptibles d'avoir facilité l'émergence du langage chez les primates humains (type C/D)

- 48 Le fait que seule l'espèce humaine ait développé la parole et le langage à l'exclusion des autres espèces de primates soulève, nous l'avons vu plus haut avec les thèses de M. Arbib et de Ph. Vernier, la question de la nécessité ou pas d'y voir l'effet de mutations génétiques (hypothèse mutationniste, avec notamment la sélection d'organes dont l'espèce a tiré parti pour la faculté de langage par 'exaptation') ou d'adaptations progressives (hypothèse adaptationniste). Wendy Wilkins (2013) défend l'hypothèse mutationniste :

"Il est extrêmement improbable que le langage humain ait résulté de la simple adaptation du système de communication d'une espèce antérieure. Rien de ce que nous savons de la neuro-anatomie humaine pertinente pour le langage en rapport avec le complexe Aire de Broca-POT ne nous inciterait à imaginer des homologues dans les structures cérébrales directement pertinentes pour les systèmes de communication des singes [*apes and monkeys*]. (2013 : 206, ma trad.)

- 49 En revanche William Hopkins et Jacques Vauclair (2013) partent de l'observation que les fonctions cognitives sont déjà largement latéralisées chez l'ensemble des primates pour favoriser une conception adaptationniste :

En fin de compte, plus on cherche des continuités entre les primates humains et non humains, non seulement en matière de latéralisation mais dans des secteurs décisifs de l'évolution cognitive, plus on trouve de similarités. A notre avis, on peut présumer clairement au minimum que le langage et la parole ne sont pas des conditions nécessaires pour que s'exprime la spécialisation hémisphérique chez les primates non-humains et il est temps de considérer d'autres variables ou facteurs susceptibles d'avoir contribué à la différenciation hémisphérique entre individus et entre espèces. (2013 : 196, ma trad.)

- 50 Et ils évoquent finalement une prédiction de Geschwind & Galaburda (1985) qu'ils voient commencer à se réaliser :

La reconnaissance de l'asymétrie dans le système nerveux non-humain a des chances de conduire à des avancées conceptuelles majeures dans des champs aussi largement disparates que l'évolution humaine, la linguistique, la psychologie et la psychiatrie. Si ces suppositions sont correctes, cela aura aussi des répercussions majeures en philosophie. (Geschwind & Galaburda 1985 ,cité par Hopkins & Vauclair 2013 : 196-7).

4. Consensus et dissensus

- 51 Au terme de cette revue aussi ordonnée que possible, mais cependant foisonnante, de travaux illustrant le regard que les praticiens des neurosciences jettent sur l'origine et l'évolution du langage, on ne peut guère conclure à un consensus généralisé.
- 52 Cependant plus personne ne cherche une explication simpliste (ni le 'tout génétique', ni le 'tout social') et tous reconnaissent l'importance de la dimension épigénétique, prenant en compte l'environnement en expansion et donc diversifié (cf. Reboul 2007) des

hominidés qui se sont engagés dans des productions symboliques vocales en marge de leurs productions gestuelles.

- 53 Mais deux questions centrales restent actuellement sans réponse consensuelle :
- La faculté de langage est-elle issue du 'geste' ou du 'cri' ? La réponse d'Arbib (cf. §III—1.3) vise actuellement à intégrer les deux hypothèses par une boucle rétroactive.
- 54 Le langage est-il apparu au terme de processus adaptatifs, sans nécessaire intervention de mutations génétiques modifiant les bases organiques (thèse de Tomasello 1999, 2010) ou à la suite de mutations et par détournement (exaptation) de mécanismes mis en place pour satisfaire d'autres besoins (thèses de Vernier et Fitch) ? Au demeurant, les deux hypothèses ne sont en aucun cas exclusives l'une de l'autre. Ainsi Ann MacLarnon (2013 : 235) conçoit un schéma en trois phases pour les traits dominants de l'évolution de la parole humaine :
- 1. l'évolution de la bipédie devenue obligatoire chez *Homo erectus* a entraîné les effets exaptatifs de la descente du larynx et la perte des *air sacs* ainsi que le *hiatus intervocalis*,
 - 2. durant le pleistocène moyen le contrôle de la respiration pour la parole humaine a évolué comme une adaptation spécifique à la parole, et
 - 3. avec l'évolution des humains modernes, les proportions idéales du tractus vocal (1 :1) ont été atteintes par adaptation ”.

BIBLIOGRAPHIE

- Arbib M. (2003), The evolving mirror system : A neural basis for language readiness. in : M. Christiansen & S. Kirby (eds.,182-200).
- Arbib M. (2013), Mirror systems : evolving imitation and the bridge from praxis to language. In M. Tallermann & K. Gibson (eds.,207-215).
- Auletta G. (2011), *Cognitive Biology – Dealing with Information from Bacteria to Minds*. Oxford / New-York : OUP.
- Bakker D., Müller A., Velupillai V., Wichmann S., Brown C.H., Brown P., Egorov D., Mailhammer R., Grant A., Holman E.W. (2009), Adding typology to lexicostatistics : A combined approach to language classification. *Linguistic Typology* 13 (2009), 169–181
- Beaken M. (2011), *The Making of Language*. Edimbourg : Dunedin.
- Bergounioux G. (2005), L'origine du langage : mythes et théories. In J.M.Hombert (ed., 14-41).
- Berwick R.C. & Chomsky N. (2011), The biolinguistic program : the current state of its evolution and development. In A.M. Di Sciullo & C. Boeckx (eds.), *The biolinguistic enterprise : new perspectives on the evolution and nature of the human language faculty*. New-York : OUP, 19-41.
- Bopp Franz (1816) , *Über das Conjugations-System der Sanskritsprache in Vergleichung mit jenem der griechischen, lateinischen, persischen und germanischen Sprache* [Sur le système de conjugaison de la langue sanskrite, comparé à celui des langues grecque, latine, persane et germanique]. Francfort

- Bopp Franz (1833-1849), *Vergleichende Grammatik des Sanskrit, Zend, Griechischen, Lateinischen, Lithauischen, Altslawischen, Gotischen und Deutschen*, Berlin [Grammaire comparée du sanscrit, du zend, du grec, du latin, du lituanien, du vieux-slave, du gotique et de l'allemand ; traduit en français par Michel Bréal en 1866]
- Botha R. / Knight Ch. (eds, 2006a), *The Prehistory of Language*. Oxford, New-York : OUP (Studies in the Evolution of Language 11).
- Botha R. / Knight Ch. (eds, 2006a), *The cradle of Language*. Oxford, New-York : OUP (Studies in the Evolution of Language 12).
- Botha R. / Everaert M. (eds, 2013), *The evolutionary emergence of language – Evidence and inference*. Oxford, New-York : OUP (Studies in the Evolution of Language 17).
- Brugmann K. (1904), *Kurze vergleichende Grammatik der indogermanischen Sprachen*, Strasbourg : Trübner / *Abrégé de grammaire comparée des langues indo-européennes*, trad. co-éditée par A. Meillet et R. Gauthiot, Paris 1906.
- Bybee J. (2010), *Language, Usage, and Cognition*. Cambridge (UK) : CUP.
- Cangelosi Angelo (2013), Robotics and embodied agent modelling of the evolution of language. in M. Tallerman & K. Gibson (eds. chap.62, 605-611).
- Chavée H. (1878), *Idéologie lexicologique des langues indo-européennes*, Paris : Maisonneuve, posthume
- Chomsky N. (2010), Some simple evo devo theses : how true might they be for language ? In R.K. Larson / V. Déprez / H. Yamakido (eds.), *The evolution of human language : biolinguistics perspectives*. Cambridge : CUP, 45-62.
- Christiansen M. / Kirby S. (eds.2003), *Language evolution*. Oxford, New-York : OUP (Studies in the Evolution of Language 3).
- Christiansen M.H. / Kirby S. (2003), Language evolution : The hardest problem in science ? In M.H. Christiansen & S. Kirby (eds.), *Language Evolution* (Oxford Studies in the Evolution of Language 3). Oxford, New-York : OUP : 1-15.
- Coupé Ch. / Hombert J.M. (2005), Les premières traversées maritimes : une fenêtre sur les cultures et les langues de la préhistoire. In J.M. Hombert (dir. 118-161)
- Coward F. / Gamble C. (2009), Big brains, small world : material culture and the evolution of mind. In C. Renfrew *et al.* (eds., 52-69).
- Darwin Ch. (1859), *On the origin of species by means of natural selection*. Londres : Murray.
- Darwin Ch. (1871), *The descent of man, and selection in relation to sex*. Londres : Murray
- Deacon T. (1997), *The symbolic species – The co-evolution of language and the brain*. New-York, Londres : Norton.
- Diller K. C. / Cann R. L. (2013), “Genetics, evolution, and the innateness of language”. In R. Botha & M. Everaert (eds.), *The evolutionary emergence of language – Evidence and inference*. Oxford : OUP, 244-258 (chapter 13).
- Dunbar R. (1997), *Grooming, Gossip and the Evolution of Language*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Edelman G. (1987), *Neural Darwinism*. Basic Book.
- Edelman G. (1990), *The Remembered Present : A Theory of Consciousness*. Basic Book.

Edelman G. (2008), *La biologie de la conscience*. Paris : Odile Jacob (original : *Bright Air, Brilliant Fire : On the Matter of Mind*, Basic Book 1992).

Fitch W.T. (2010), *The Evolution of Language*. Cambridge : CUP.

Fitch W.T./ Hauser M. / Chomsky N. (2005), The evolution of the language faculty : clarifications and implications. *Cognition* 97 : 179-210.

Foucault M. (1966), *Les mots et les choses – Une archéologie des sciences humaines*. Paris : Gallimard

François J. (1998), Grammaire fonctionnelle et dynamique des langues : de nouveaux modèles d'inspiration cognitive et biologique. In J. François (dir. 233-256).

François J. (dir. 1998), Orientations récentes en grammaire fonctionnelle, entre sciences cognitives et biologique. *Verbum* XX-3. Presses Universitaires de Nancy.

François J. (2003a), La faculté de langage : travaux récents d'inspiration fonctionnaliste sur son architecture, ses universaux, son émergence et sa transmission. *CoReLa* 1,1 (*Cognition, Représentation, Langage*, université de Poitiers) <http://corela.edel.univ-poitiers.fr/>.

François J. (2003b), Compte rendu de Ray Jackendoff, *Foundations of language – Brain, meaning, grammar, evolution* (Oxford, New-York : OUP). *BSL* XCVIII-2.

François J. (2004), Le fonctionnalisme linguistique et les enjeux cognitifs. In : C. Fuchs (ed.), *La linguistique cognitive*. Paris : Maison des sciences de l'homme & Ophrys, 99-134.

François J. (2010), Trois monographies récentes sur les parcours de grammaticalisation et la linguistique de l'usage. *Syntaxe & Sémantique* 11 (Presses Universitaires de Caen), 185-203.

François J. (2014), L'investigation pluridisciplinaire de l'émergence du langage et l'apport de la génétique - Traduction, introduction et commentaire de K. Diller & R. Cann (2013), "Genetics, evolution, and the innateness of language". Manuscrit consultable à l'URL <http://www.interlingua.fr/accueil/actualites/>

François J. (2015), *Le siècle d'or de la linguistique en Allemagne – de Humboldt à Meyer-Lübke*. Limoges : Lambert-Lucas.

Frey Scott (2009), Tool use, communicative gesture and cerebral asymmetries in the modern human brain. In : C. Renfrew et al. (eds. 21 -31).

Gazzaniga M.S. / Ivry R.B. / Mangun G.R. (2001), *Neurosciences cognitives*. Bruxelles : De Boek & Larcier.

Geschwind N. (1965), Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain* 88 :237-294 (1^e partie) ; 585-644 (2^e partie).

Geschwind N. (1970), The organization of language and the brain. *Science*, vol. 170, n° 3961 : 940-944.

Geschwind N. / Galaburda A.M. (1985), Cerebral lateralization, biological mechanisms, associations, and pathology : I. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology* 42 : 428-459.

Gibson K. (2013), Not the neocortex alone : other brain structures also contribute to speech and language. In M. Tallerman & K. Gibson (eds. Chap.16 : 176-179)

Givón T. (1995), *Functionalism and Grammar*. Amsterdam & Philadelphie : Benjamins.

Givón T. (2005), *Context As Other Minds : The Pragmatics Of Sociality, Cognition And Communication*. Amsterdam & Philadelphie : Benjamins.

- Goethe J. W. von (1817), *Naturwissenschaftliche Schriften* [Ecrits sur les sciences naturelles].
Hambourg 1948sq (Vol. 13 de l'Édition de Hambourg en 14 vol.)
- Gopnik M. / Crago M.B. (1991). Familial aggregation of a developmental language. *Cognition* 39 : 1-50.
- Gould S. J. / Yrba E.S. (1982), Exaptation – a missing term in the science of form. *Paleobiology* 8, 581-598.
- Greenberg J. (2005), *Genetic Linguistics : Essays on Theory and Method*. Oxford / New-York : OUP [ouvrage posthume édité et introduit par William Croft]
- Grimm Jacob (1819), *Deutsche Grammatik* [Grammaire de l'allemand]. Berlin
- Grimm Jacob (1851), *Über den Ursprung der Sprache* [Sur l'origine du langage]. Berlin
- Habib M. (1998), *Bases neurologiques des comportements*. Paris : Masson.
- Hauser M. / Chomsky N. / Fitch W.T. (2002), The faculty of language : what is it, who has it, and how did it evolve ? *Science* 298 : 1569-79.
- Heine, B. (1993), *Auxiliaries. Cognitive forces and grammaticalization*. Oxford : OUP
- Heine, B. (1997a), *Cognitive foundations of grammar*. Oxford : OUP.
- Heine, B. (1997b), *Possession. Cognitives sources, forces, and grammaticalization*. Cambridge (UK) : Cambridge University Press.
- Heine, B. / Kuteva, T. (2002), *World lexicon of grammaticalization*. Amsterdam : Benjamins.
- Hockett Ch. (1958), *A Course in Modern Linguistics*. New York. : Macmillan Company.
- Hombert J.L. (ed. 2005), *Aux origines des langues et du langage*. Paris : Fayard.
- Hombert J.L. / Lenclud G. (2013), *Comment le langage est venu à l'homme*. Paris : Fayard.
- Hopkins W. / Vauclair J. (2013), Evolution of behavioural and brain asymmetries in primates. In M. Tallerman & K. Gibson (eds. chap.18 : 184-197).
- Hovelacque A. (1877), *La linguistique*. Paris : Schleicher.
- Jackendoff R. (2002), *Foundations of Language : Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford & New-York : OUP
- Johnson M. (1987), *The Body in the Mind – The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*. Chicago : Chicago University Press.
- Jones W. (1786) “Third Anniversary Discourse to the Asiatic Society” réédité dans *Discourses delivered before the Asiatic Society : and miscellaneous papers, on the religion, poetry, literature, etc., of the nations of India* (1824). Londres : C.S. Arnold.
- Jürgens, U. / von Cramon, D. (1982), On the role of the anterior cingulate cortex on phonation : A combined case report and experimental monkey study. *Brain and Language*, 15 : 234-248.
- Kirby S. (1998), Motivations concurrentes et émergence comme explications des hiérarchies fonctionnelles. In J. François (dir., 309-336) [traduction de ‘Competing motivations and emergence : Explaining implicational hierarchies’. *Linguistic Typology*, 1997/1, 5-31]
- Kirby S. (1999), *Function, selection, and innateness – The emergence of linguistic universals*. Oxford, New-York : OUP.
- Kuhn Th. (1962), *The structure of scientific revolutions*, Chicago : University of Chicago Press. ; *La structure des révolutions scientifiques* Paris : Flammarion 1970.

- Lakoff G. (1987), *Women, Fire, and Dangerous Things*. Chicago : Chicago University Press.
- Lakoff G. / Johnson M. (1999), *Philosophy in the Flesh*. Chicago : Chicago University Press.
- Lamb S. (1999), *Outline of Stratification Grammar* Washington : Georgetown University Press.
- Lamb S. (1999), *Pathways of the Brain – The Neurocognitive Basis of Language*. Amsterdam & Philadelphie : Benjamins.
- Langacker R. (1987), *Foundations of cognitive Grammar*, vol. 1 : *Theoretical prerequisites*. Stanford : Standord University Press
- Levelt J.M.W. (1989), *Speaking : From Intention to Articulation*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Lichtheim L. (1885), On aphasia. *Brain* 1885-7 : 433-484.
- Lieberman Ph. (2000), *Human Language and our Reptilian Brain : The Subcortical Bases of Speech, Syntax, and Thought*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Lyell Charles (1864), *L'ancienneté de l'homme : prouvée par la géologie et remarques sur les théories relatives à l'origine des espèces par variation*. Paris : Baillière
- MacLarnon A. (2013), The anatomical and physiological basis of human speech production : adaptations and exaptations. In M. Tallerman & K. Gibson (eds. 224-235).
- MacNeilage P. (2008), *The Origin of Speech*. Oxford : OUP (Studies in the Evolution of Language 10).
- Maturana H. / Varela F. (1998), *The Tree of Knowledge : The Biological Roots of Human Understanding*. Boston & London : Shambahla.
- Müller F. (1876), *Grundriß der Sprachwissenschaft* [Fondements de la linguistique]. Vienne
- Oudayer P.Y. (2006), *Self-organization in the Evolution of Speech*. Oxford, New-York : OUP (Studies in the Evolution of Language 6).
- Pinker S. (2008), *L'instinct du langage*. Paris : Odile Jacob [*The language instinct*, 1994]
- Pinker S. / Bloom P. (1990), Natural language and natural selection. *Behavioral and Brain Sciences* 13(4) : 707-784.
- Reboul A. (2007), *Langage et cognition humaine*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- Renfrew Ch. / Frith Ch. / Malafouris L. (eds. 2009), *The Sapient Mind : Archaeology meets Neuroscience*. Oxford & New-York : OUP
- Richards R. (2003), The Linguistic Creation of Man : Charles Darwin, August Schleicher, Ernst Haeckel, and the Missing Link in Nineteenth-Century Evolutionary Theory [Cours à l'université de Harvard home.uchicago.edu]
- Rickert H. (1899), *Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft*. Tübingen : Mohr (Trad. fr. *Science de la culture et science de la nature*, Gallimard, 1997).
- Rizzolatti G. / Arbib M. (1998), Language within our grasp. *Trends in Neurosciences* 21 : 188-194.
- Schilhab Th. / Stjernfelt F. / Deacon T. (eds. 2012), *The Symbolic Species Evolved*. Dordrecht, etc. : Springer.
- Schlegel Fr. (1808), *Über die Sprache und Weisheit der Indier- Ein Beitrag zur Begründung der Althertumskunde*. Heidelberg : Mohr & Zimmer / Trad.fr. *La langue et la sagesse des indiens*. Paris 1837
- Schleicher August (1861-1862), *Compendium der vergleichenden Grammatik der indogermanischen Sprachen* [Compendium de la grammaire comparée des langues indogermaniques]. Weimar.

- Starostin G. (2013), Lexicostatistics as a basis for language classification : increasing the pros, reducing the cons. In : H. Fangerau / H. Geisler / Th. Halling (eds.), *Classification and Evolution in Biology, Linguistics and the History of Science. Concepts – Methods – Visualization*. Stuttgart : Franz Steiner Verlag, 2013, 125-146.
- Steinthal H. (1848), *Die Sprachwissenschaft Wilhelm von Humboldt's und die Hegelsche Philosophie* [La linguistique de W. von Humboldt et la philosophie de Hegel] Berlin [thèse d'habilitation]
- Steinthal H. (1851), *Der Ursprung der Sprache im Zusammenhang mit den letzten Fragen alles Wissens – Eine Darstellung der Ansicht Wilhelm v. Humboldts, verglichen mit denen Herders und Hamanns* [L'origine du langage dans le contexte des questions ultimes de tout savoir – Une présentation de la conception de W. von Humboldt, comparée à celles de Herder et de Hamann]. Berlin
- Stout D. / Toth N. / Schick K. / Chaminade Th. (2009), Neural correlates of Early Stone Age toolmaking : technology, language and cognition in human evolution. In C. Renfrew et al. (eds., 1-20)
- Swadesh M. (1972) *The origin and diversification of languages*, Londres : Routledge & Kegan.
- Számadó S. / Szathmáry E. (2012), Evolutionary biological foundations of the origin of language : the co-evolution of language and brain. In : M. Tallermann / K. Gibson (eds. : 157-167).
- Tallermann M. & Gibson K. (2013), *The Oxford Handbook of Language Evolution*. Oxford, New-York : OUP.
- Tomasello M. (1999), *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Tomasello M. (2008), *The origin of human communication*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Vauclair J. / Cochet H. (2013), Speech-gesture links in the ontogeny and phylogeny of gestural communication. In R. Botha / M. Everaert (eds. : 60-180).
- Vernier Ph. (2005), Évolution du cerveau et émergence du langage. In J.M. Hombert (dir.), *Aux origines des langues et du langage*, chap.2 (44-63)
- Watkins K.E. / Dronkers N.G. / Vargha-Khadem F. (2002a), Behavioural analysis of an inherited speech and language disorder : comparison with acquired aphasia. *Brain* 125(3) : 452-464.
- Wilkins Wendy (2013), Towards an evolutionary biology of language through comparative neuroanatomy. In M. Tallermann / K. Gibson (eds., chap.19)

RÉSUMÉS

Depuis un siècle et demi les linguistes s'abstiennent de questionner les processus d'émergence et d'évolution du langage humain et préfèrent poursuivre la reconstruction d'états anciens de langues actuelles par la méthode élaborée au 19^e siècle de la grammaire historico-comparative. Mais depuis environ 1990 des chercheurs de différentes origines disciplinaires se sont emparés de cette question en essayant de combiner les outils conceptuels et instrumentaux de ces disciplines. Parmi ceux-ci les représentants des neurosciences ont joué un rôle décisif. Après avoir souligné que l'origine des langues, de la grammaire et du langage humain constituent trois questionnements séparés (section I), cette contribution énumère les disciplines intéressées conjointement par l'évolution du langage et évoque l'attrait du langage pour les biologistes évolutionnaires (section II) et documente l'apport des neurosciences évolutionnaire à l'étude de l'origine du langage (section III).

For one and a half century, linguists have been avoiding questioning the genetic and evolutionary processes of human language and prefer to continue reconstructing previous stages of present languages using the method of comparative-historical grammar elaborated in the 19th century. But since ca. 1990 some researchers from various disciplines have taken over this issue by intertwining the conceptual and instrumental tools of their respective disciplines. After reminding that the origin of natural languages, of grammar and of human language are three separate questions (part I), this contribution enumerates the disciplines jointly interested in language evolution while evoking the appeal of language for evolutionary biologists (part II). It also yields material about the contribution of evolutionary neurosciences to the study of language genesis (part III).

INDEX

Mots-clés : évolution du langage, neurosciences, biologie évolutionnaire, phylogénèse, coévolution cerveau-langage

Keywords : language evolution, neurosciences, evolutionary biology, phylogeny, brain-language co-evolution

AUTEUR

JACQUES FRANÇOIS

Université de Caen – Basse Normandie, LaTTiCe, UMR 8094 Paris 3 / Ecole Normale Supérieure,
www.interlingua.fr