



HAL
open science

L'Origine du Langage, un enjeu actuel au coeur des Sciences Cognitives

Guillaume Barbier

► **To cite this version:**

Guillaume Barbier. L'Origine du Langage, un enjeu actuel au coeur des Sciences Cognitives : Qu'est-ce que le langage ? Comment a-t-il émergé puis évolué tout au long de la lignée humaine ? Depuis quand disposons-nous de cette faculté ? Qu'est-ce qui rend la communication parlée uniquement humaine ?.
[0] GIPSA-lab. 2010. hal-01316079

HAL Id: hal-01316079

<https://hal.science/hal-01316079>

Submitted on 18 May 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'Origine du Langage, un enjeu actuel au cœur des Sciences Cognitives

Guillaume Barbier, octobre 2010

Qu'est-ce que le langage ? Comment a-t-il émergé puis évolué tout au long de la lignée humaine ? Depuis quand disposons-nous de cette faculté ? Qu'est-ce qui rend la communication parlée uniquement humaine ?

1. Introduction

Ces questions, que l'Homme se pose depuis maintenant plusieurs siècles¹, demeurent centrales, puisque malgré l'effort opéré par de nombreux chercheurs dans de multiples domaines, il est encore aujourd'hui difficile de donner des réponses précises. Ces questions sont en effet complexes et difficiles d'accès à la fois. Complexes, parce que l'objet d'étude, le langage, l'est par essence, puisque c'est une « arché-faculté » cognitive qui requiert plusieurs facultés cognitives sous-jacentes, telles la mémoire, l'action, la perception, le raisonnement, et qui unifie ces capacités dans une action et un but commun : communiquer avec autrui. Le langage est donc un processus cognitif global et complexe. La question est également difficile d'accès, car comme pour tout sujet se heurtant à l'approche phylogénétique, on dispose de peu d'éléments. Peu d'éléments physiques : un faible nombre de fossiles d'hominidés retrouvés, peu d'indices sur leur mode de vie alimentaire, social ou culturel. Et évidemment aucune trace directe de langage parlé ou écrit quand on tente de remonter aux origines de celui-ci (on s'intéresse aujourd'hui principalement à l'époque paléolithique). Mais également peu d'outils pour faire parler ces indices, et donc peu de support à une réflexion quant à l'émergence du langage humain. Et aucune discipline n'est capable, seule, d'apporter une réponse satisfaisante avec aussi peu d'éléments. Dès lors, on assiste à un déballage de spéculation, voire aux théories les plus alambiquées... origine musicale du langage (Fitch^[1]), théorie de la langue mère (Ruhlen^[2]), proto-langages divers et variés, etc...

Afin d'apporter une esquisse de réponse (scientifique) à ces questions, plusieurs chercheurs ont choisi de conjuguer leurs efforts dans cette direction, et ont créé, en 1976, la conférence *Origins and Evolution of Language and Speech*, à New York^[3]. Depuis cette date, charnière dans le domaine, de nombreuses collaborations ont fleuries à travers le monde, et les disciplines se croisent, voire se sont rapprochées : zoologie, linguistique, biologie et anthropologie sont devenues complémentaires. Les récents apports dans les domaines des neurosciences, des sciences cognitives et de l'anthropologie évolutionniste ont également provoqué un regain d'intérêt pour cette problématique. Car ces avancées permettent désormais une lecture beaucoup plus profonde des éléments dont nous disposons. Il existe même depuis peu une nouvelle discipline nommée « Evolutionary Linguistics » censée couvrir le domaine entier de l'origine et de l'évolution du langage. Au final, ce sujet est devenu très actuel et intéresse aujourd'hui les chercheurs à un niveau international.

¹ Depuis le XVII^e siècle et les réflexions de Leibniz sur les langues et le langage, de nombreux linguistes, dont un grand nombre de grammairiens, se sont penchés sur ces questions. En précurseur de la démarche de linguistique évolutionniste on citera Schleicher et son désormais célèbre « arbre des langues » inspiré du modèle biologique.

Dans ce papier, nous allons, sans prétendre à l'exhaustivité ni entrer dans le détail des études, faire le point sur les recherches actuelles dans les différents domaines concernés afin d'avoir une vue d'ensemble des travaux effectués, des réponses apportées, et des questions qui restent ouvertes. Nous montrerons ensuite en quoi cette thématique est typique des sciences cognitives. La plupart de ces informations sont tirées de notes de cours de la dernière conférence internationale sur le sujet, *The Origins of Language*, ayant eu lieu à Montréal en Juin 2010.

2. Une question scientifique particulièrement interdisciplinaire

Si l'on comprend assez immédiatement pourquoi la biologie ou la linguistique seules ne peuvent apporter de réponses à ces questions, il est en revanche plus subtil de comprendre comment vont se conjuguer ces disciplines afin d'apporter une réponse éclairée à la question complexe de l'origine du langage. Concernant ces questions, ce qu'il faut garder en tête, c'est qu'on ne dispose que de très peu d'indices. Dès lors, plus l'on étudie ces derniers sous tous les angles, plus on a de chances de les interpréter correctement et de construire un cadre théorique commun cohérent. Afin de comprendre comment toutes ces disciplines permettent, ensemble, une lecture plus profonde des données dont nous disposons, nous allons passer en revue les récents éléments apportés par les principaux domaines concernés.

Tout d'abord, cette question revêt évidemment un aspect **philosophique**, puisque la question du lien entre langage et pensée anime philosophes et linguistes depuis des siècles déjà. Si le langage construit la pensée, alors cette dernière a fortement été favorisée depuis l'apparition du langage, ce serait donc le langage qui a permis le développement de la société humaine telle que nous la connaissons aujourd'hui. Si, à l'inverse, la pensée construit le langage, il aura fallu à nos premiers ancêtres parlants de considérables capacités cognitives. Comment a-t-on construit le langage? Quelles pressions sélectives ont opéré pour la sélection de cette faculté? Certains pensent, à l'instar de Sloan-Wilson^[4], qu'une pression opérée entre les groupes d'individus aurait mené à une évolution de type chimpanzé, et qu'au contraire une pression entre les individus d'un même groupe aurait mené à une évolution de type humain. Ce serait donc la socialisation qui aurait favorisé le langage. Mais comment se construit le code linguistique? Et communique-t-on réellement grâce au code ou communique-t-on des informations plutôt d'ordre pragmatique? Quand on regarde le code linguistique humain, on s'aperçoit très vite que celui-ci n'est pas optimal: il comporte redondances et manques d'information. Dès lors, communique-t-on vraiment par le biais du code linguistique ou par les inférences (Sperber^[5])? La Théorie de l'Esprit avance un argument en faveur du modèle inférentiel, puisque la communication serait permise, dans ce cadre théorique, par la compréhension de l'état mental d'autrui, et la volonté de modifier cet état mental. Sans entrer davantage dans le détail de ces théories, elles supposent la présence de capacités cognitives complexes (avant ou après l'émergence d'un langage). Afin de remonter aux origines du langage, il faut donc remonter aux origines de ces capacités cognitives...

Mais les capacités cognitives ne laissent évidemment pas d'empreinte directe. En revanche, les traces laissées par l'Homme au paléolithique, comme des pigments pour la peinture, des outils de chasse ou d'ornementation, des sépultures, témoignent du mode de vie alimentaire, culturel, social et symbolique des individus qui les ont laissées. Ainsi,

la **paléanthropologie** nous apporte un éclairage important si l'on considère que ces indices sont des traces indirectes des capacités cognitives de nos ancêtres (Hublin^[6]). Nous disposons donc d'éléments physiques, certes en faible nombre, mais qui permettent néanmoins de mettre en évidence les capacités cognitives de nos ancêtres à une époque donnée. En effet, les pigments de peinture, par exemple, étaient probablement destinés à des ornements personnels (peinture de visage)², tout comme des dents ou des coquillages destinés à la parure. Et l'on ne peut concevoir de changer son apparence en dehors de l'activité symbolique qui l'accompagne : transmettre un message social aux autres membres du groupe. Et cela témoigne de capacités cognitives assez développées (puisque capables d'abstraction et de symbolisme) et d'une organisation sociale importante. Les sépultures sont également des indices importants. Si elles ne constituent pas une preuve de l'existence d'un langage, elles témoignent en revanche de l'existence d'un symbolisme, or le langage est avant tout une activité symbolique (associer un symbole à du sens, voir *The Origins of Meaning*, Hurford^[8]). Les outils de chasse, retrouvés sur plusieurs périodes, sont également des indices. Si les silex, par exemple, sont taillés avec une méthode spécifique, et ce pendant quelques milliers d'années, c'est qu'il y a eu transmission du savoir-faire (Tattersal^[9]). Mais comment transmettre un savoir-faire sans langage articulé, permettant la communication d'un grand nombre d'objets et d'actions via un code linguistique commun ?

De ce point de vue, l'**anthropologie physique de la parole** apporte des éléments, en étudiant si nos ancêtres (ici la question se pose pour l'homme de Neandertal) disposaient des éléments physiques pour la production de la parole. Il y a environ 30 ans, Lieberman^[10], en se basant sur la reconstruction d'un homme de Neandertal, affirme que celui-ci possède un larynx relativement haut. Constatant que ni le singe ni le nourrisson n'ont un larynx bas, il en conclut que la descente du larynx est probablement une nécessité à l'émergence d'un langage articulé. Il effectue également des études acoustiques (Lieberman et Crelin^[11]) qui confortent son hypothèse. L'appareil vocal de l'homme moderne possède cette caractéristique, il serait donc possiblement doué de parole, les hominidés plus anciens possèderaient un larynx haut, ils seraient donc dans l'incapacité physique de parler : l'origine d'un langage articulé dans la lignée humaine serait donc liée à l'apparition de l'homme moderne. Mais depuis plusieurs années, des travaux mettent à mal cette hypothèse. Boë et al.^[12] ont montré qu'un conduit vocal avec un larynx haut possède le même éventail de possibilités acoustiques qu'un conduit vocal avec descente du larynx (contredisant les études de Lieberman et Crelin). De plus, les femmes ont un larynx sensiblement plus haut que les hommes, et il semblerait qu'elles n'aient pas plus de difficulté que les hommes à produire de la parole. Enfin, durant l'ontogenèse, la descente du larynx n'apparaît qu'à la puberté, or il semblerait que le langage soit acquis bien avant 15 ans. Si l'on prend en compte ces données, il n'y a donc pas de restriction physique à ce que Neandertal, voir même un australopithèque ou un chimpanzé, puisse disposer d'un langage articulé. Ce que ne possèderaient pas ces derniers, ce serait plutôt un contrôle moteur fin des articulateurs de la parole. Ce contrôle est nécessaire à la production de sons suffisamment différents d'un point de vue perceptif pour être catégorisés comme des objets perceptifs distincts. Comme le

² Retrouvés jusqu'il y a 285 000 ans, les pigments utilisés pour la peinture corporelle se sont démocratisés, et il y a 100 000 ans, on en utilisait environ partout à la surface du globe. Il y a 40 000 ans, l'Homme de Neandertal utilisait lui aussi des pigments (D'Errico^[7]).

résume Bresson^[13], tout laisse à penser que l'homme de Neandertal et ses congénères disposaient de tous les outils nécessaires à l'émergence d'un langage articulé.

Concernant la datation d'un phénomène, la **génétique** est souvent l'outil le plus puissant dont on puisse disposer. Les récentes recherches dans ce domaine ont mis en évidence un gène impliqué dans le langage – le premier connu à ce jour – le gène FOX-P2. Absent chez toute une famille américaine – la famille KE, chez laquelle cette absence a provoqué des troubles du langage de type aphasie – ce gène est présent chez tous les mammifères, de la souris jusqu'aux grands singes. Et ce gène a subi plusieurs mutations au cours de l'évolution, dont une juste avant la branche « homme moderne ». Cependant, les gènes FOX-P2 de l'homme et de la souris sont à 99,6% identiques. L'usage spécifique de ce gène chez l'humain (et ses dernières mutations) est-il lié à l'émergence d'un langage ? Afin de répondre à ces questions, une récente étude (Enard^[14]) propose d'implanter la version « humaine » du gène FOX-P2 chez la souris. Si l'expérience n'aboutit pas à une souris parlante, elle apporte en revanche des éléments très intéressants. La souris « humanisée » explore son environnement avec beaucoup plus d'attention, et FOX-P2 semble avoir une forte influence sur le développement des neurones striataux, connus pour être impliqués dans l'apprentissage. Mais avant de dater des phénomènes grâce à la génétique, il faut comprendre ces phénomènes et l'implication des différents gènes dans la problématique qui nous intéresse. Et la génétique en est encore à ses balbutiements concernant le domaine du langage.

La **zoologie** (particulièrement la primatologie et l'ornithologie), dans une approche expérimentale comparative mêlant **psychologie** et **éthologie**, est une discipline centrale dans cette problématique. Si l'on veut définir ce qui est uniquement humain dans la communication parlée, il faut obligatoirement adopter une démarche comparatiste homme-animal (Vauclair^[15]). Il est en effet indispensable de comparer les différents moyens de communication, mais aussi les capacités cognitives des autres animaux, afin de comprendre quelles capacités sont indispensables au langage. Ainsi, de nombreux chercheurs s'intéressent à la communication des primates non humains, particulièrement aux singes Diana et aux singes vervets (Ouattara, Lemasson et Zuberbühler^[16]), qui sont capables de produire différents cris pour différents prédateurs (donc capables d'associer du son à du sens). Certains singes (cercopithèques, voir Lemasson^[17]) sont même capables de combiner ces sons, ils disposeraient donc de « rudiments syntaxiques ». À étudier l'animal, on repousse sans cesse plus loin le propre de l'homme. Peut-on affirmer qu'ils disposent d'un langage ? Puisqu'ils semblent pouvoir associer du son à du sens, et qu'ils sont capables de combiner des sons dans le but de leur donner un sens complètement différent de celui contenu par chacun des sons individuellement, alors oui, on peut dire qu'ils disposent d'une certaine forme de langage.

D'un point de vue psychologique, il ne semblerait donc y avoir que très peu de différences entre les hommes et nos cousins les chimpanzés. D'un point de vue physique, rien ne semblerait les empêcher de parler. Mais d'un point de vue neurophysiologique, disposent-ils des mêmes appareils que nous pour produire et percevoir le langage ? Si l'on s'intéresse aujourd'hui aux capacités cognitives des grands singes, ces recherches ne sont possibles que grâce aux récentes avancées techniques en **neurosciences**. Les capacités cognitives n'étant pas directement lisibles sur le cerveau, il faut donc les repérer de l'extérieur, de façon expérimentale, ce qui est aujourd'hui possible grâce aux outils d'imagerie cérébrale (IRMf), de potentiels évoqués (EEG) et de stimulation

magnétique transcrânienne (TMS). De récentes études (Tzourio^[18]) tentent de comprendre la relation entre latéralisation hémisphérique pour le contrôle de la main et pour le langage. En effet, une large majorité de la population humaine est droitier, donc contrôle sa main avec son hémisphère gauche. Et 99% des droitiers ont l'hémisphère gauche dominante pour le langage. Existe-t-il un lien entre geste et langage ? Une théorie défend cette hypothèse (Corballis^[19]), et avance même que le langage vocal proviendrait du pointage manuel. D'autres préfèrent une origine purement vocale du langage (MacNeilage^[20]), ou encore une fusion entre les deux théories (Arbib^[21]). Afin de tester ces hypothèses, des études sont effectuées sur la latéralisation pour le geste manuel et pour l'écoute chez le singe : les gestes semblent majoritairement contrôlés par l'hémisphère gauche (Hopkins et Cantero^[22]), de même que les vocalisations perçues sont traitées par l'hémisphère gauche (Petersen^[23]). Alors, si chez l'homme comme chez le singe, le pointage manuel et les vocalisations sont traités par l'hémisphère gauche, peut-on avancer que l'origine du langage est gestuelle, que le langage est un geste, parfois caché à l'intérieur de la bouche, rendu accessible à l'interlocuteur par la voie acoustique ?

Un certain nombre de questions restent ouvertes, et beaucoup de théories sont finalement fondées sur un nombre restreint d'arguments et comportent une grande part de spéculation. Afin de tenter de palier ces limites, la **modélisation computationnelle** offre un outil unique permettant de simuler les théories, de les tester virtuellement. Ainsi, Steels^[24] propose un système multi-agent composé de deux robots doués de capacités telles que la vision, l'attention, le pointage, la vocalisation, l'attribution d'un nom à un objet, et enfin la mémoire. Un robot pointe un objet, puis le nomme, et le second dit au premier si ce nom correspond ou non au nom qu'il a lui-même donné à cet objet. Par ce processus de coopération, les deux robots établissent par convention un code linguistique unique commun à ces deux agents. Steels construit ainsi un paradigme au sein duquel il est possible de tester l'hypothèse d'une origine gestuelle du langage. Il est également possible à travers ces modèles de déterminer (théoriquement) les éléments nécessaires et suffisants à l'émergence d'un langage, et d'observer comment évolue le langage au sein d'un groupe. Cet outil, très puissant, est utilisé depuis quelques années grâce aux avancées considérables en Intelligence Artificielle et en informatique en général.

Pour finir, que nous apprend la **linguistique** sur le sujet ? C'est la première discipline concernée, puisque son objet d'étude est le langage. Tout d'abord, elle permet de jeter les bases de la recherche : qu'est-ce que le langage humain ? C'est principalement communiquer par le biais de la parole (phonétique) un message contenant des symboles (phonologie) combinés entre eux (syntaxe) qui véhiculent du sens (sémantique) pour interagir avec autrui (pragmatique). C'est donc un objet à étudier sous plusieurs angles, et aucune des disciplines rattachées à cette thématique ne saurait prendre en compte tous les aspects du langage. Mais cette définition est très grossière, et le langage est en réalité un objet d'étude très complexe, dont personne ne donne la même définition. La linguistique nous offre également un outil pour mesurer l'évolution des langues. Ainsi, la linguistique historique, qui a vécu son apogée du XVIII^e au XX^e siècle, s'est attachée à retracer la phylogenèse des langues. Mais ce pan de la recherche ne peut s'appuyer que

sur des écrits, or le langage humain a très probablement émergé d'abord de façon orale, il y a bien plus que seulement 6000 ans³.

La spécialité de la linguistique qui concerne la parole se retrouve donc privilégiée dans cette quête de l'origine du langage. La **phonétique** nous apporte en effet des éléments importants dans ce domaine. La typologie des langues du monde nous apprend ainsi qu'il existe des tendances universelles : alors qu'il existe près de 1000 sons dans l'ensemble des langues parlées sur terre, une ultra-minorité sont présents dans une immense majorité de langues. Si ces sons sont ultra-représentés, cela s'explique par des contraintes sensori-motrices. Les contraintes biomécaniques de l'appareil de production de la parole favorisent ainsi certains sons, et les contraintes auditives du système de perception de la parole font que certains sons sont plus focaux que d'autres (Ménard^[24]). Il est ainsi possible d'expliquer pourquoi les langues du monde contiennent presque toutes certains sons (comme [i], [a] et [u]). Il est donc possible d'imaginer de quoi étaient constituées les premières langues parlées, puisque nos ancêtres possédaient globalement les mêmes contraintes sensori-motrices que nous. Enfin, en étudiant l'ontogenèse de la parole, on comprend comment la parole se construit. Selon McNeilage^[25], ce sont les oscillations mandibulaires qui produisent un cadre (la syllabe) dans lequel s'agence du contenu : les phonèmes. La mandibule serait contrôlée précocement (vers 7 mois : babillage canonique de type [baba]), puis le contrôle des articulateurs portés (langue, velum, lèvres, etc..) serait acquis petit à petit puis synchronisés. Ces recherches nous apprennent de quoi est faite la parole, et comment celle-ci se construit. La phonétique est donc un pilier fondateur dans cette recherche de l'origine du langage.

On remarque qu'il est parfois difficile de classer certains travaux tant ces recherches débordent sur d'autres domaines ou mélangent plusieurs approches. Certains sont particulièrement interdisciplinaires : quand on étudie la latéralisation hémisphérique pour la langage chez les primates, est-ce qu'on fait des neurosciences, de la primatologie, ou de la linguistique ? On utilise souvent le terme pluridisciplinarité, pour désigner des travaux qui s'étendent sur plusieurs domaines scientifiques. Ici, ce ne sont pas simplement des travaux qui sortent de leurs domaines respectifs, ce sont véritablement plusieurs domaines qui se rejoignent sur une même thématique. On préférera parler d'interdisciplinarité, puisque ce mot, au sens littéral, signifie que l'on se situe au carrefour entre les disciplines. Et l'on mesure effectivement toute la dimension collaborative de l'entreprise, à travers l'exemple des recherches sur le gène FOX-P2 ou sur la latéralisation hémisphérique chez le singe. De telles recherches auraient-elles été menées il y a quelques années sans cet intérêt commun qui va jusqu'à unir neuroscientifiques, généticiens et linguistes ?

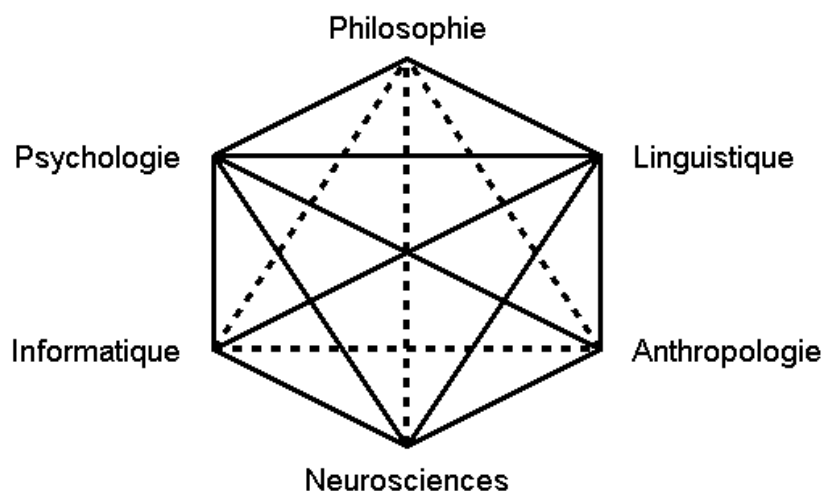
³ En matière de datation, personne ne s'accorde en ce qui concerne l'origine du langage parlé. Ce dernier serait probablement apparu, selon les sources, entre il y a 2 millions d'années et 200 000 ans.

3. Un questionnement scientifique au cœur des Sciences Cognitives

Dans cette dernière partie, nous allons tenter de montrer en quoi cette thématique de l'origine du langage constitue un sujet typique des Sciences Cognitives. Selon Daniel Andler, « Les Sciences Cognitives ont pour objet de décrire, d'expliquer et le cas échéant de simuler les principales dispositions et capacités de l'esprit humain – langage, raisonnement, perception, coordination motrice, planification ». Le langage est donc par définition un sujet d'étude des Sciences Cognitives. De plus, il requiert d'autres capacités cognitives telles que le raisonnement, la perception, la coordination motrice, et la planification. Et il peut être simulé, ou plutôt modélisé, grâce à l'outil informatique. La question de l'origine du langage va donc du questionnement philosophique sur l'évolution de l'Homme et le mode de vie de nos ancêtres jusqu'à la modélisation computationnelle et la robotique.

Les Sciences Cognitives privilégient l'approche expérimentale. Dans le questionnement sur l'origine du langage, c'est également l'expérimentation qui est privilégiée, que ce soit en neuroscience, en génétique, en psychologie ou en zoologie. On tente de comprendre les processus internes du système cognitif humain en observant des éléments externes.

Les Sciences Cognitives sont par nature pluridisciplinaires, selon Stanford Encyclopedia of Philosophy « cognitive science is the interdisciplinary study of mind and intelligence, embracing philosophy, psychology, artificial intelligence, neuroscience, linguistics, and anthropology ». Elles sont donc nées du croisement entre plusieurs disciplines, représenté par la figure ci-dessous. Et comme nous l'avons vu, toutes les disciplines des Sciences Cognitives se retrouvent concernées par la thématique de l'origine du langage.



Ces Sciences sont nées à la fin du XX^e siècle avec les avancées de l'informatique et particulièrement de l'Intelligence Artificielle. Le regain d'intérêt pour le débat scientifique autour de l'origine du langage a lui aussi eu lieu pendant cette même période. Coïncidence ? Nul doute que non. Les avancées dans certains domaines comme les neurosciences et l'anthropologie évolutionniste ont provoqué à la fois la fusion des disciplines amenant à la création des Sciences Cognitives, et ont à la fois permis à ce thème d'être exploré de manière scientifique. Non content d'être un sujet typique des Sciences Cognitives, l'origine du langage est probablement l'un des meilleurs exemples de ce que sont aujourd'hui les Sciences Cognitives.

Références

- [1] Fitch, T. (2010). Musical protolanguage: Darwin's theory of language evolution revisited, in *The Evolution of Language*, Cambridge University Press.
- [2] Ruhlen, M. (1996). *The Origin of Language : Tracing the Evolution of the Mother Tongue*, John Wiley and sons.
- [3] Harnad, S. (1976). *Origins and Evolution of Language and Speech*, New York Academy of Sciences.
- [4] Sloan-Wilson, D. (2010). Biological Evolution, in *Proceedings of the Summer Institute of Cognitive Sciences*, Montréal (à paraître).
- [5] Sperber, D. (2010). A pragmatic perspective on the evolution of language, disponible en ligne : www.linguistics.stonybrook.edu/old_events/nyct05/abstracts/Sperber.pdf
- [6] Hublin, J.-J. (2010). Paleontological Foundations of Language, in *Proceedings of the Summer Institute of Cognitive Sciences*, Montréal (à paraître).
- [7] D'Errico, F. (2009). *Becoming Eloquent*, Amsterdam, John Benjamins
- [8] Hurford, J. (2007) *The Origins of Meaning*, Oxford University Press.
- [9] Tattersal, I. (2008) An Evolutionary Framework for the Acquisition of Symbolic Cognition by Homo sapiens, *Comparative Cognition and Behavior Reviews*, 3, 99-114.
- [10] Lieberman, P. (1984). *The biology and evolution of language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [11] Lieberman, P. et Crelin, E. S. (1971). *On the speech of the Neanderthal man. Linguistic Inquiry*, 2, 203–222. Reprinted in Lieberman, P. (1972). *The speech of primates*. The Hague : Mouton, 76–100.
- [12] Boë, L.-J., Heim, J.-L., Honda, K., Maeda, S., Badin, P. et Abry, C. (2007). The vocal tract of newborn humans and Neanderthals: Acoustic capabilities and consequences for the debate on the origin of language. A reply to Lieberman (2007a), *Journal of Phonetics*, 35, 564–581.
- [13] Bresson, F. (1992). Aptitude au langage chez les néandertaliens : apport d'une approche pluridisciplinaire, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 4, 33-51.
- [14] Enard, W. (2009). A Humanized Version of Foxp2 Affects Cortico-Basal Ganglia Circuits in Mice, *Cell*, 137, 961-971.
- [15] Vauclair, J. (2010). Du geste à la parole. De la communication des primates au langage humain, in *Faits de Langue* (à paraître).
- [16] Ouattara, K., Lemasson, A. et Zuberbühler, K (2009). Campbell's monkeys concatenate vocalizations into context-specific call sequences, *PNAS*, Princeton University Press.

- [17] Lemasson, A. (2010). L'origine phylogénétique du langage : apports des travaux récents sur la communication vocale des cercopithèques, in *Faits de Langue* (à paraître).
- [18] Tzourio, N. (1998). Functional Anatomy of Dominance for Speech Comprehension in Left Handers vs Right Handers, *Neuroimage*, 8, 1-16.
- [19] Corballis, M. C. (2003). *From Hand to Mouth: The Origins of Language*, Princeton University Press
- [20] MacNeilage, P. F. (2010). *The Origin of Speech*, Oxford University Press.
- [21] Arbib, M. A. (2006). *Action to Language via the Mirror Neuron System*, Cambridge University Press.
- [22] Hopkins, W. D. and Cantero, M. (2003). From Hand to Mouth in the Evolution of Language, *Developmental Science* 6, 55-61.
- [23] Petersen, M.R., Beecher, M.D., Zoloth, S.R., Moody, D.B. and Stebbins, W.C. (1978). Neural lateralization of species-specific vocalizations by Japanese macaques (*Macaca fuscata*), *Science*, 202, 324-327.
- [24] Ménard, L. (2010). Sensori-motor Constraints and Sound Patterns, in *Proceedings of the Summer Institute of Cognitive Sciences*, Montréal (à paraître).
- [25] MacNeilage, P. F. (1998). The Frame/Content theory of evolution of speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 499-546.