



Labyrinthe

38 | 2012 (1)
L'éloquence des singes

L'évolution et le développement du langage humain chez *Homo Symbolicus* et *Pan Symbolicus*

The Evolution and the Rise of Human Language in Homo Symbolicus and Pan Symbolicus

E. Sue Savage-Rumbaugh et William M. Fields

Traducteur : Renaud Pasquier, Pierre Savy et David Schreiber



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/labyrinthe/4244>

DOI : 10.4000/labyrinthe.4244

ISSN : 1950-6031

Éditeur

Hermann

Édition imprimée

Date de publication : 1 avril 2012

Pagination : 39-79

ISBN : 9782705682361

Référence électronique

E. Sue Savage-Rumbaugh et William M. Fields, « L'évolution et le développement du langage humain chez *Homo Symbolicus* et *Pan Symbolicus* », *Labyrinthe* [En ligne], 38 | 2012 (1), mis en ligne le 01 avril 2014, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/labyrinthe/4244> ; DOI : 10.4000/labyrinthe.4244

Propriété intellectuelle

L'évolution et le développement du langage humain chez *Homo Symbolicus* et *Pan Symbolicus*

E. Sue SAVAGE-RUMBAUGH

William M. FIELDS

Sue Savage-Rumbaugh (née en 1946) est entrée dans la recherche sur la capacité d'acquisition du langage humain chez les primates au moment même où bien des espoirs antérieurs semblaient tomber, du fait de l'échec de Herbert Terrace et son élève chimpanzé nommé Nim Chimpsky¹. Au cours des années 1980, Savage-Rumbaugh fut la première à pratiquer une méthode d'immersion linguistique (utilisant des lexigrammes, un clavier électronique, ainsi que la communication orale) avec un bonobo, Kanzi. Ses expériences avec Kanzi, puis d'autres membres de la même famille, ont été largement documentées dans des centaines de publications et des milliers d'heures d'enregistrements vidéos. Elles suscitent, aux États-Unis en particulier, un engouement remarquable (des doctorats *honoris causa* au classement parmi les cent personnes les plus influentes de *Time magazine* en 2011), que seule égale une critique sans fin, et le plus souvent stérile, sur la validité, la vérité, voire la moralité de semblables études. Absolument indisciplinée, Savage-Rumbaugh a désormais franchi les limites de la science ordinaire, estimant que les protocoles usuels étaient incapables de rendre compte d'une situation inouïe, ces singes non humains parlant et pensant *autrement* avec du langage humain. L'article est ici cosigné avec William Fields (né en 1949), anthropologue d'origine et (récemment encore) directeur du laboratoire privé où travaillent Savage-Rumbaugh et les bonobos. Voici donc un exemple de cette audacieuse réélaboration de l'humanité, entre primatologie, génétique, psychologie cognitive, philosophie, et *pensée* en général. Le point de départ, trouvé chez Deacon – l'*Homo Symbolicus* – permet une aventure conceptuelle assez unique.

L. D.

1. Cf., à la fin du dossier, les paroles de singes [8] et [9].

Texte original: « The Evolution and the Rise of Human Language in *Homo Symbolicus* and *Pan Symbolicus* », version préparatoire inédite du texte récemment publié sous le titre « The Evolution and the Rise of Human Language. Carry the Baby », dans Christopher S. Henshilwood, Francesco D'Errico (dir.), *Homo Symbolicus. The Dawn of Language, Imagination, and Spirituality*, Amsterdam, John Benjamins, 2011, p. 13-47.

Bien que la dichotomie classique homme/animal continue de sous-tendre la pensée scientifique occidentale, la génétique moléculaire prouve que les humains sont bien plus proches des chimpanzés et des bonobos que ne pouvaient le supposer les chercheurs en se fondant seulement sur l'évidence anatomique, il y a quelques décennies. Le degré de similitude de l'ADN entre humains, bonobos et chimpanzés autorise à nous classer tous trois comme *espèces-sœurs*. Ce qui signifie, aussi étrange que cela puisse paraître, qu'au sein de ces trois espèces, nous sommes plus proches les uns des autres que nous ne le sommes des gorilles (Wildman, Grossman et Goodman, 2002). Or les divergences comportementales, et, à un moindre degré, morphologiques, sont plus importantes que ne l'expliquent trop simplement les différences d'ADN. De si faibles différences d'ADN entre d'autres espèces très proches ne produisent d'ordinaire que des changements mineurs dans les traits anatomiques et cognitifs. Tout cela a conduit les biologistes, psychologues, primatologues, anthropologues et philosophes à affirmer que, à un certain point du lignage *Homo*, une discontinuité totale a dû advenir, sur le plan de la psyché, entre grand singe et homme. On considère que l'épicentre de cette discontinuité est l'apparition du *langage humain*. Dès lors, on consacre beaucoup d'efforts à déterminer le fondement du langage à la fois sur le plan génétique et dans le processus de l'évolution. Mais cette recherche est toujours indissociable des présupposés *implicites* suivants, concernant le langage : a) qu'il est absent de toutes les autres formes de vie ; b) qu'il permet l'apparition de la raison, de la réflexivité du sujet et de l'action morale ; c) qu'il rend possibles des chaînes opératoires complexes ; et d) que les artefacts matériels enregistrés par l'archéologie indiquant la présence de l'art (comme l'ocre, les marques qui paraissent des symboles intentionnels, les signes gravés, etc.) coïncident avec l'apparition du *langage humain*, et sont aussi, dès lors, des preuves nécessaires et suffisantes de cette apparition.

L'évolution et le développement du langage humain

Ces questions génétiques et philosophiques seront envisagées ici à la lumière des faits établis suivants : a) les bonobos élevés dans un environnement complexe « bi-espèces » *Pan/Homo* acquièrent, par le biais de l'observation, de nombreux éléments de *langage humain* ; b) ils manifestent une réflexivité complexe ; c) ils sont capables de raison ; d) ils sont capables d'agir moralement ; enfin e) ils commentent le passé, l'avenir et des événements éloignés dans le temps et l'espace. Surtout, ils exhibent ces facultés de manière spécifiquement *non humaine*, parce qu'ils sont élevés non dans un monde humain, comme des enfants humains, mais dans un monde *Pan/Homo* (Fields, Segerdahl et Savage-Rumbaugh, 2007).

Leur monde offre une expérience d'acculturation unique dans l'histoire de l'évolution. En conséquence de la fusion culturelle produite par les mondes différents *Pan* et *Homo* autour d'eux, ces bonobos ont élaboré des énoncés qui paraissent fonctionner comme une sorte de créole (Savage-Rumbaugh, Fields et Spircu, 2004). Ce sont précisément les catégories *non humaines* de ce langage et ses qualités propres qui, pour les humains non acculturés, rendent difficile de comprendre et d'accepter la validité et la réalité de ses expressions. Ce sont aussi ces qualités *non humaines* qui mènent à des différences ténues dans la construction *Pan/Homo* de l'action morale, mais en aucun cas à l'absence d'action morale. Selon les normes culturelles humaines, ils forment des jugements individuels concernant l'action morale, mais selon les normes culturelles bonobo, ils tiennent efficacement compte du bien-être du groupe.

Aucun autre grand singe n'ayant été élevé dans un monde *Pan/Homo*, on ne doit pas s'attendre à ce que d'autres grands singes manifestent des capacités linguistiques et culturelles analogues à celles de la famille Wamba (composée des bonobos Kanzi, Panbanisha, Nyota, Matata, Elykia et Maisha). Il faut donc prévoir des échecs récurrents dans la recherche d'aptitudes même rudimentaires (comme celle de désigner) à un *langage protohumain*. Et ce parce que les autres grands singes sont élevés a) soit comme des enfants humains (c'est-à-dire dans un monde humain), b) soit comme des spécimens zoologiques (la transmission d'informations culturelles est alors réduite au minimum, les singes étant regroupés selon des critères génétiques), soit enfin c) comme des grands singes libres, dans leur milieu naturel. Aucun de ces environnements éducatifs ne peut égaler la construction mentale d'un environnement *Pan/Homo*, telle que l'ont expérimentée, mais aussi exprimée, Kanzi et

sa famille Wamba. L'acculturation dans un monde seulement humain n'aurait jamais offert la riche gamme de sons brefs, de mouvements et d'expériences physiques présents dans le monde bonobo. Ceux-ci jouent sans doute un rôle essentiel pour mettre en place et maîtriser le développement des « *software* » et « *hardware* » du cerveau de l'enfant bonobo, lui permettant d'atteindre une pleine capacité fonctionnelle. L'éducation biculturelle de Kanzi et Panbanisha a affecté leur structure anatomique et leurs cadres comportementaux. Ils ne sont ni bonobos, ni humains. Ils ne sont ni protohumains, ni assimilables à des enfants. Ils sont biculturels. Ils ont la capacité, et ils la mettent en œuvre, de passer d'un pôle à l'autre de leur monde biculturel, selon les circonstances. Le *langage humain* qu'ils comprennent et emploient est influencé par la culture que Matata (la matriarche) apporta avec elle de Wamba².

Les comportements complexes des grands singes suggèrent que des formes de langage non humain attendent d'être mises au jour parmi les groupes vivant en milieu naturel. Si elles n'ont pas encore été relevées, c'est parce que les scientifiques n'ont recherché que les énoncés au « parfum » spécifiquement humain. Ils ont cherché des phonèmes humains, une syntaxe humaine, une sensibilité humaine à l'égard des noms d'objets, un sens humain dans la constitution du sujet, une tendance humaine à évaluer la vérité d'affirmations propositionnelles, et une fluidité vocale de type humain qui reflète le sentiment de sécurité offert par un foyer (Bickerton, 2009). Si les scientifiques s'attachaient plutôt à chercher un système symbolique, discret, hautement codé, pourvu d'un intense contenu cognitif, leurs résultats seraient bien différents, et, dans le futur, ils le seront (Savage, Williams, Furuichi et Kano, 1996).

Nous suggérons que le *langage humain* n'est pas spécial par sa syntaxe ou sa sémantique. Il est *spécial* bien plutôt parce qu'il conçoit le monde à travers un dispositif linguistique qui insiste sur la distinction fondamentale entre *je* et *moi*. Ce dispositif linguistique conduit l'humain parlant à subdiviser le sujet agissant en deux rôles, celui de l'*acteur* et celui de l'*observateur*. Ces deux entités conscientes en viennent à cohabiter en tout temps dans l'esprit humain adulte. Cette subdivision de la conscience humaine entre un *je* – qui *devient* une entité séparée du *moi* – représente le trait par excellence de ce que nous appellerons *humanité*. Grâce à ce véhicule structurel qu'est le *langage humain*, le

2. Au Congo, où elle est née. (N.d.T.)

L'évolution et le développement du langage humain

tour spécifiquement humain qu'a notre conscience se renouvelle ainsi de génération en génération. En conséquence, c'est donc la structure de notre langage qui définit et délimite significativement ce que nous identifions comme la *conscience humaine*, et tenons pour distincte de la *conscience animale*. Tous les *langages humains* et toutes les cultures humaines paraissent encoder cette subdivision entre le *je* et le *moi*, bien que de nombreuses cultures indigènes y soient moins attachées que nos cultures modernes (Heider, 2007 ; observation personnelle).

C'est dans cette subdivision de la conscience que réside la capacité de *l'observateur* postulé, vivant dans le même corps que *l'acteur* proprement dit, à réfléchir sur ses actions comme si elles étaient effectuées par *un autre*. Cette subdivision pérenne et la constante réflexivité du sujet qui en découle font apparaître la capacité (précédant la naissance du sens des responsabilités) d'émettre des jugements sur l'intention et la normativité qui président à toute action. De cette subdivision pérenne du sujet naît également le sentiment de libre arbitre. Car lorsque *l'observateur* commence à considérer toutes les actions que *l'acteur* pourrait accomplir ou avoir accompli – et de la sorte à se déplacer mentalement dans le passé ou le futur –, ce qui *pourrait* avoir été accompli revêt une forme visuelle dans la conscience de *l'observateur*. Ainsi *l'observateur* comme sujet réflexif commence à s'imposer de plus en plus fortement à *l'acteur* réel, souvent irréfléchi. Cependant, *l'acteur* ne disparaît pas et ne peut disparaître si facilement, car l'action doit souvent être exempte de réflexion, simplement parce que notre situation dans les mondes sociaux et physiques exige une rapidité que ne peut atteindre *l'observateur* dans le mode réflexif qui construit sa propre version de l'espace-temps (Castro-Tejerina et Rosa, 2007 ; Calvin, 1996 ; 2000). Il en résulte que nous éprouvons de très grandes difficultés à expliquer nos propres actions. Cependant, même lorsque nous sommes confrontés à des circonstances exceptionnelles, comme celles que rencontrent les patients au « cerveau divisé », et chez qui l'hémisphère gauche ignore ce que voit l'hémisphère droit, *l'observateur* est néanmoins capable d'imaginer une justification acceptable de l'action accomplie par l'acteur (Slunecko et Hengl, 2007 ; Gillespie, 2007).

En outre, lorsque nous sommes sous hypnose, ou du moins dans un état de suggestion intense, nous abdiquons cet état de conscience subdivisée, cédant à l'hypnotiseur ou à ceux qui nous entourent la capacité de *l'observateur* d'évaluer et réfléchir. Ce faisant, notre libre arbitre s'évanouit,

non par dessein ou désir, mais parce que nous voulons atteindre un état conscient nous libérant du besoin d'être un sujet réflexif, du besoin de choisir nous-mêmes le cours de nos actions ou de justifier, à nous-mêmes autant qu'aux autres, les raisons logiques et normatives (ou morales) de nos actions. C'est la nature structurelle de la séparation linguistique *je/ moi*, associée à la récursivité intrinsèque du *langage humain*, qui rend possible la construction de questions telles que « Pourquoi ai-je fait cela ? ». Dans les constructions linguistiques, la personne qui pose la question est le *je* et la personne qui commet l'action est le *moi*, mais il s'agit d'une seule personne. C'est une propriété structurelle fondamentale du langage humain, et c'est cette composante structurelle du *langage humain* qui est à l'origine de la subdivision entre le sujet primaire et le sujet réfléchissant. Cela devient le mode de perception de la réalité par l'enfant quand il acquiert le véhicule social du langage.

Les échecs antérieurs pour trouver le langage chez les grands singes à l'état sauvage sont le résultat d'une recherche spécifique de *langage humain*, celui qui comporte une structure récursive et la division primaire *je/moi*. Engoncés dans nos cadres perceptifs propres, nous sommes incapables de comprendre que notre langage est dérivé, indissociable, prisonnier de nos modèles particuliers d'éducation, de nos modèles d'assemblage et d'agencement des objets, de nos modèles familiers d'organisation spatiale. Ces modèles définissent les catégories fondamentales de notre monde et nos expressions linguistiques de celui-ci. Ils imposent des qualités particulières au substrat neurologique de nos enfants qui modifient leur cognition.

Les comportements *éducatifs* sont majoritairement culturels tant chez nous que chez les grands singes non humains. En conséquence les modèles d'éducation de type humain seraient rapidement mis en jeu chez les bonobos, avec l'apparition de nourrissons moins aptes à s'agripper. Les bonobos ont tendance à adopter une posture bipède, aussi bien dans les arbres que sur le sol. Les nourrissons les moins aptes à s'agripper connaîtraient une rapide adaptation morphologique au bipédisme stable, une réorganisation sociale autour d'une dépendance croissante vis-à-vis des mâles pour l'éducation, des modifications de régime alimentaire et des structures d'approvisionnement en vivres qui vont nécessairement de pair avec une moindre dépendance à la nutrition arboricole (puisque les nourrissons qui ne savent pas s'agripper tombent des arbres) et, éventuellement, l'adoption consécutive d'un mode de vie au sol avec

L'évolution et le développement du langage humain

de multiples foyers et nids inversés pour se protéger de la pluie et des prédateurs. Les bonobos, au contraire des chimpanzés, manifestent déjà de telles tendances (Kano, 1992 ; Savage-Rumbaugh, William, Furuichi, Kano, 1996).

La découverte de l'*Ardipithecus* suggère que la bipédie remonte à plus loin qu'on ne le pensait auparavant (White *et al.*, 2009). Tous les grands singes possèdent des formes de locomotion distinctes de celles des petits singes. Marcher sur ses jointures n'est pas l'évident « stade d'après » de la posture quadrupède des petits singes, qui emploient la surface interne de leurs doigts, ceux-ci s'écartant vers l'arrière durant le déplacement. Les gibbons (grands singes inférieurs que l'on suppose être les premiers à avoir évolué en se distinguant du lignage des petits singes) sont complètement bipèdes quand ils se déplacent sur le sol. Mais les gibbons ne peuvent parcourir que de courtes distances, doivent ensuite s'arrêter et se reposer, et n'emploient jamais leurs mains pour marcher. Les orangs-outangs, par ailleurs, marchent sur leurs poings, mais, comme les gibbons, ils ne peuvent parcourir de longues distances sur le sol et n'emploient jamais leurs doigts pour marcher. En outre, les orangs-outangs se déplacent bien trop lentement sur le sol pour éviter les prédateurs, et, à l'état sauvage, ils sont donc presque totalement arboricoles. Seuls les grands singes africains, qui se sont progressivement spécialisés dans l'art de marcher sur les jointures, sont capables de parcourir rapidement de longues distances sur le sol. Il semble donc raisonnable de supposer que la marche sur les jointures est une forme de locomotion dérivée de la bipédie. Les nourrissons bonobos et chimpanzés ne sont pas initialement aptes à marcher sur leurs jointures. Les modifications de la main et du poignet nécessaires pour supporter la marche n'apparaissent qu'à l'usage, et bien des nourrissons chimpanzés et bonobos sont surtout bipèdes les premières années de leurs vies. Dans la vie sauvage, les bonobos sont généralement bipèdes dans les clairières et lorsqu'ils circulent sur de larges branches d'arbre. Quand les conditions environnementales obligent un grand singe bipède à se déplacer au sol, de plus en plus loin, à une certaine vitesse, la capacité du petit à agripper sa mère bipède, sans jamais lâcher prise, devient vite un facteur limitant. Un grand singe bipède qui se penche et emploie ses cuisses pour aider un petit essayant de s'agripper sera capable d'aller plus loin et plus vite. Mais si le petit est porté dans les bras de sa mère et que la marche bipède est plus simple, la distance parcourue sera limitée uniquement par les capacités de la mère ou de quiconque porte

le petit, non par la force du petit (Savage-Rumbaugh, 1994). Dans une forêt tropicale, il est nécessaire, pour une créature de la taille d'un grand singe, de se pencher vers l'avant quand il avance sur le sol, simplement pour traverser la végétation. Ainsi le déplacement sur deux pieds ne peut exister comme mode de locomotion principal que si les grands singes vivent dans la savane, ou aménagent des clairières réutilisables, comme font les humains de nos jours au Congo.

Si la marche sur les jointures, et bien d'autres traits *Homo* dérivent d'un ancêtre bipède commun, la relation que nous entretenons avec les chimpanzés et les bonobos est distincte de celle que nous entretenons avec d'autres animaux. Si, comme le révèle notre ADN, nous sommes réellement des espèces-sœurs, alors nous devons nous demander s'il est vraiment pertinent de ranger les bonobos et les chimpanzés parmi les animaux. Nos différences apparentes reflètent à coup sûr les divers modes de vie que nous avons adoptés dans un passé relativement récent. Ces modes de vies ont sans doute changé le profil d'expression de nos gènes, mais pas notre parenté fondamentale. Certains soutiennent que les grands singes sont les vestiges d'un âge lointain, bien antérieur à l'apparition de traits humains : nous montrerons au contraire qu'un tel raisonnement est le produit d'un mode de pensée culturellement orienté portant sur les différences entre humains et grands singes. Parce que notre mode de vie moderne n'a plus rien de commun avec la vie forestière, de nombreux scientifiques ont négligé une parenté profonde autant que patente. Lorsque l'on fréquente quotidiennement des bonobos ou des chimpanzés, et que l'on construit quotidiennement des vies langagières partagées, les différences superficielles tombent, pour faire apparaître la réalité d'esprits très similaires aux nôtres.

L'humanité biologique

La ressemblance très étroite entre l'ADN humain et celui du chimpanzé, couplée avec les événements survenus dans le lignage humain/grand singe que sont les fusions ou fissions chromosomiques, implique que ce ne sont pas la sélection des larges cerveaux, la station debout, la capacité à chasser, à jeter, à élaborer des outils et celle de planifier des projets dans l'avenir, mais d'autres facteurs qui sont déterminants dans l'apparition d'*Homo*. Les données de l'ADN suggèrent au contraire

L'évolution et le développement du langage humain

que des facteurs *épigénétiques* et, apparemment, des réarrangements chromosomiques aléatoires ont affecté et affectent encore les lignes *Pan* et *Homo*, de manière encore mal comprise. Par exemple, il est énigmatique que le génome humain soit beaucoup moins variable que celui des grands singes vivants. Cela implique soit que les singes ont évolué tandis que nous restions stables, soit que tous les êtres humains vivant aujourd'hui descendent d'une population relativement restreinte. Notre espèce s'est désormais répandue sur la planète et développée en « races³ » variées, apparemment distinctes : mais tous les humains demeurent, peu ou prou, parents, au contraire des bonobos ou des chimpanzés, chez qui les différences raciales sont beaucoup plus accentuées (Alon, Mullikin, Patterson et Reich, 2009 ; Caswell *et al.*, 2008). Pour beaucoup, cela fait de nous une anomalie très récente sur la planète Terre, ce qui semble justifier la dénomination *Homo symbolicus*. Cela offre une occasion d'approfondir la question : « qui sont les humains ? », au-delà de la classification auto-limitative du XIX^e siècle et de ses catégories.

Cependant, toute tentative pour conceptualiser fermement les modifications du génome humain à travers le temps (comme fonction de la sélection naturelle) doit s'accorder avec notre compréhension actuelle des données fossiles et géologiques. Car si les données génétiques peuvent révéler une parenté de manière directe, elles doivent aussi, indirectement, aborder des problèmes de datation. Concilier les séries de données fournies par la génétique d'une part, et par l'étude des fossiles d'autre part, se révèle de plus en plus difficile à chaque découverte, dans l'un ou l'autre domaine. Ces désaccords croissants suggèrent qu'une révision radicale de notre perception de l'origine de l'homme est imminente. Considérons, par exemple, le trait humain le plus prisé : notre large cerveau. Selon l'étude des fossiles, l'augmentation de la boîte crânienne est *le* changement majeur et *le* facteur déterminant de sélection et de spéciation qui mène à l'être humain moderne. Ce point de vue est battu en brèche par les données de l'ADN indiquant que les gènes qui ont le plus vite changé depuis la division humain/chimpanzé sont ceux qui codent les réponses inflammatoires et la prolifération cellulaire (Perry *et al.*, 2008), *et non la taille du cerveau*. Les chimpanzés ont amélioré leur résistance aux maladies microbiennes et aux organismes pathogènes. Les humains, eux, ont accru leur sensibilité au cancer : une bien étrange adaptation, à

3. L'anglais donne au terme « race » un sens plus faible qu'en français. (N.d.T.)

moins que, comme certains en font l'hypothèse, l'apoptose ne favorise également l'agrandissement proportionnel de la taille du cerveau. En outre, il y a des segments du génome humain qui semblent freiner les transformations, alors que des segments similaires chez les chimpanzés continuent à évoluer. Ainsi les gènes racontent-ils une histoire, tandis que les interprétations des fossiles en brossent une autre. Une chose est certaine : la génétique nous révèle à quel point nos ADN sont similaires, mais l'ADN ne peut, pour le moment, nous dire comment se fait l'accès au génome et quelle sorte de forme en émergera, dans la mesure où les facteurs épigénétiques influent sur le développement dès la méiose. Les données fossiles révèlent, sans contestation possible, qu'ont jadis existé de nombreuses espèces dotées à la fois de caractères propres aux grands singes et d'autres typiquement humains, mais les instruments de datation utilisés par l'une et l'autre approche ne sont pas fiables. Les arbres figurant les relations transitionnelles présumées, fondés sur les études fossiles, sont probablement incorrects, car ils sont redessinés pratiquement à chaque nouvelle découverte.

En s'appuyant sur une vaste comparaison génomique des ADN de l'homme et du chimpanzé, Cheng *et al.* (2005) suggèrent que pour sa plus grande part, l'augmentation asymétrique de l'ADN dupliqué dans le lignage chimpanzé est *apparue comme une conséquence mécanique de modifications dans la structure chromosomique et n'est donc pas due à la sélection.* (Pour l'essentiel, les différences entre l'ADN humain et celui du chimpanzé sont dues aux duplications.) Ce point de vue trouve un écho chez Feuk *et al.* (2005), qui notent que les découvertes de la génétique concernant les destructions, les inversions et les variations du nombre de copies devraient « conduire les chercheurs à remettre en cause leurs idées sur l'évolution des espèces » (Howard Hughes Medical Institute, 2005). Un point de vue semblable est également défendu par Marshall (2008) qui, tandis qu'il s'efforçait d'expliquer l'explosion cambrienne, observait : « Ce ne sont pas les nouveaux gènes qui produisent l'innovation morphologique, c'est bien plutôt la manière dont ils sont connectés les uns aux autres, *les créatures dissemblables ne sont pas des pommes et des oranges* », ils en ont juste l'apparence.

Ce que les taxinomistes ont traditionnellement regardé comme une spéciation morphologique ne correspond pas toujours à la différenciation génétique mise au jour quand les génomes des différentes espèces sont séquencés. Les espèces qui s'avèrent posséder des morphologies différentes

L'évolution et le développement du langage humain

mais des ADN similaires expriment en fait cet ADN de manières différentes, en fonction de facteurs épigénétiques. La plupart de ces facteurs ne sont pas encore connus, mais ils comprennent les chocs thermiques, l'importance quantitative de la population, les restrictions diététiques, ainsi que des variables culturelles. Darwin développa son hypothèse de la sélection naturelle en s'appuyant sur les résultats des processus de nutrition sélective pour les chiens et d'autres animaux domestiques. Darwin étendit le principe de la sélection intentionnelle pour y inclure ce que les opérations aveugles de la nature pouvaient produire. Il fit l'hypothèse qu'un opérateur intelligent n'était pas requis pour permettre la mise en œuvre d'un tel processus de sélection. Seul un critère suffisamment constant était requis, maintenu en place par tous les moyens, le plus longtemps possible afin de produire du changement au fil du temps (des becs plus ou moins larges, minces ou épais résultent ainsi de contraintes et préférences alimentaires des différentes espèces d'oiseaux, etc.). Darwin donna encore plus d'ampleur à ce principe en suggérant que, avec suffisamment de temps, les changements cumulés devaient mener à des événements de spéciation, provoqués par des mutations aléatoires et des pressions sélectives exercées sur tout nouveau trait qui s'est révélé pertinent pour l'individu. Il est remarquable que Darwin ait perçu ces types de connexions bien avant que ne fussent connues les lois de la génétique. Il est encore plus remarquable que ses propositions aient résisté à l'épreuve du temps, même face à l'évolution de la génétique moderne. Cependant, la connaissance de plus en plus précise du rôle des facteurs épigénétiques (ces forces externes qui agissent sur le génome, et en dirigent et contrôlent l'expression) confronte la théorie de la sélection naturelle à de nouveaux défis.

Dire que a) les événements environnementaux sont *cause* de l'expression de traits particuliers par les gènes et que b) l'environnement *sélectionne* également les gènes qui portent ces traits, c'est donner à l'environnement deux moyens très différents d'agir sur la forme d'un organisme. Si le moyen de la sélection dont dispose l'environnement opère à travers le flux, la dérive et la mutation génétiques, comment, précisément, l'environnement sélectionne-t-il l'expression du gène ? La nature favorise-t-elle, sur la longue durée, des groupes de gènes aptes à produire une gamme très large de traits et/ou de formes dépendant de bouleversements environnementaux radicaux, tellement radicaux qu'en fait, c'est à l'échelle de l'ère géologique qu'il faut aborder le génome ? Si l'expression flexible des gènes caractérise la sélection sur la longue

durée, alors l'organisme pourrait en tirer parti et conserver son génome relativement intact à travers des changements considérables, à l'échelle géologique, en trouvant tout simplement différents moyens d'actualiser son potentiel dans des conditions nouvelles. Si l'organisme adoptait une telle stratégie, le génome fonctionnerait donc plus comme une boîte à outils que comme une carte : il comporterait des éléments de construction de l'organisme utilisables de manière diverses, selon les conditions environnementales en un lieu et un temps donnés.

Cette idée est renforcée par l'observation suivante : d'importantes modifications de l'environnement naturel induites par l'homme peuvent entraîner un changement très rapide dans les caractéristiques des espèces. À la différence de la sélection intentionnelle, ces événements – comme l'homogénéisation de l'habitat – sont accidentels, mais ils n'en affectent pas moins les organismes vivant dans la population. Par exemple, en réaction à la construction de barrages, le saumon a commencé à hiverner au lieu de migrer vers la mer, et sa morphologie aussi a changé, et cela à une époque historique. De même quand le saumon d'élevage hybridé avec le saumon sauvage interagit avec l'environnement, d'une manière différente de ce que fait la sélection, pour produire un profil d'expression génique qui diffère des deux parents plus que les parents ne diffèrent l'un de l'autre. Ces observations et beaucoup d'autres encore suggèrent que les organismes disposent, par l'expression génique, de modalités de réaction à leur environnement qui ne sont pas le produit d'une sélection préalable. Elles illustrent aussi l'idée que l'hybridation peut fournir un potentiel nouveau pour l'expression génique en une seule génération. De telles découvertes ne s'intègrent pas facilement dans une théorie qui n'envisage de changement que par le biais de la mutation, de la sélection génétique et de la dérive génétique. Elles suggèrent que les organismes disposent, pour réagir de manière adaptée et rapide à un changement d'habitat à grande échelle, de mécanismes qui n'ont pas encore été identifiés.

Ce que cette information peut changer à notre compréhension des origines de l'homme, on commence à peine à l'apercevoir. Avec l'aide de la phylogénie moléculaire moderne, nous pouvons faire remonter l'origine d'*Homo sapiens sapiens* en Afrique centrale, il y a 150 à 200 000 ans (Hau Liz et al., 2006). Nous savons aussi que nos premiers ancêtres quittèrent l'Afrique pour gagner la Chine et l'Europe il y a 60 à 80 000 ans, et que ce groupe qui quitta l'Afrique était sans doute peu nombreux (peut-être pas plus de 150 personnes) (Liu, Prugnolle, Manica et Balloux, 2006 ;

L'évolution et le développement du langage humain

Mancia, Balloux et Hanihara, 2007). Cela suggère que les populations d'*Homo erectus* et d'*Homo habilis* trouvées hors d'Afrique ne sont les ancêtres directs d'aucun être humain vivant aujourd'hui en ces contrées. Une fois *Homo sapiens* arrivé sur scène, il s'écoule plus de 80 000 ans (soit le temps qui sépare l'apparition anatomique de l'espèce que nous appelons *Homo sapiens sapiens* et l'apparition de comportements clairement associés à des processus symboliques) sans qu'on ne trouve dans les sources archéologiques rien qui indique clairement une capacité symbolique (Lock, 2000 ; Mithen, 1996 ; Yellen, Brooks, Cornelissne, Mehlman et Stewart, 1995). Si nous faisons confiance aux sources archéologiques, et que nous considérons cet écart comme réel, et non comme le résultat d'une préservation inadaptée (ou celui du fait que l'on n'aurait pas encore découvert de vestiges appropriés), alors nous devons conclure que le *langage humain* moderne et le comportement symbolique ont surgi il y a 40 à 70 000 ans. Avant cette date, on n'a identifié aucun exemple d'art figuratif, aucune forme fossilisée de décoration corporelle (comme de l'ocre, des perles, des vêtements, etc.), aucun foyer pour faire cuire des aliments, aucun signe indiquant que le commerce était couramment pratiqué. Ainsi, pour une période significative de leur existence, les humains auraient vécu dans des conditions similaires à celles de la forêt habitée par les modernes bonobos. S'il en est ainsi, leur mode de vie était radicalement différent de celui qui devait apparaître plus tard. C'est pour cette raison qu'est apparue la désignation « *Homo symbolicus* ». Son usage suppose l'arrivée sur scène d'une espèce unique d'entité humaine ; une espèce qui différait des humains qui l'avaient précédée par son comportement, mais non par son anatomie (pour autant du moins que les restes des squelettes nous l'indiquent).

On a soutenu en outre que l'apparition du *langage humain* a commencé avec une mutation ponctuelle unique dans le gène FOXP2 (Enard *et al.*, 2002 ; Varga-Khadem, Gadian, Copp et Miskin, 2005). Bien sûr, il est tout aussi possible que le manque actuel de capacité vocale chez les chimpanzés résulte de la *perte* de ce gène. Les gènes ne font pas que gagner du matériel génétique, ils peuvent aussi en perdre. La mutation du gène FOXP2 chez l'être humain entraîne un trouble du langage appelé dyspraxie verbale du développement (Vargah-Khadem *et al.*, 2005). C'est une perturbation de la coordination et du contrôle moteurs, lesquels sont requis non pas pour parler, mais pour parler *couramment*. Il est intéressant de noter que ce manque laisse la cognition relativement

intacte. Des souris génétiquement modifiées pour contenir une copie de la version humaine de FOXP2 se révèlent plus bruyantes que les souris normales. Elles présentent également une augmentation de la plasticité synaptique et de la longueur des dendrites dans les noyaux gris centraux (Enard *et al.* 2009 ; Lieberman, 2009), ce qui corrobore l'idée que l'action de ce gène augmente la tendance à donner de la voix. Cette hypothèse se trouve renforcée par le fait que l'on a découvert chez les oiseaux un lien entre la régulation à la hausse de FOXP2 et l'acquisition du chant (Haesler *et al.*, 2004).

La version chimpanzé du gène FOXP2 ne diffère de la version humaine que par deux acides aminés. Une si petite différence accrédite l'idée que les humains pourraient avoir acquis la capacité de parole d'un seul coup (et seraient ainsi devenus *Homo symbolicus*), par l'incorporation d'une mutation ponctuelle unique (Enard, Przeworski et Fisher, 2002). Cependant, l'expression du gène FOXP2 est régulée par d'autres gènes (Carroll, 2005 ; King et Wilson, 1975 ; Scharff et White, 2004), ce qui complique le tableau, parce que nous ne comprenons toujours pas très bien la régulation génique et/ou l'expression génique. Néanmoins, qu'une si petite mutation puisse influencer la fluidité vocale implique que l'intelligence des chimpanzés et des bonobos a sans doute été largement sous-estimée, et que leur incapacité à parler est vraisemblablement le résultat d'une inhibition motrice (influencée par FOXP2), et non un manque cognitif. Il est logique que leur fluidité vocale soit tenue en échec par le taux élevé de prédation infantile dont ils font l'expérience à l'état sauvage en raison des styles de vie qu'ils adoptent. Si cette contrainte était levée, comme les humains l'ont levée en se construisant un foyer, les singes nourrissons qui vocalisent fréquemment et bruyamment pourraient survivre.

Il y a toujours eu dans les archives fossiles de *Pan-Homo* un élément troublant : l'absence de grands singes fossiles. Cela a conduit White, Asfaw, Beyene et Haile-Selassi (2009) à suggérer que tous les grands singes modernes sont des vestiges ou des impasses d'une période antérieure, qui existeraient plus ou moins inchangés depuis plus de 6,5 millions d'années. Cependant, s'il en était ainsi, on devrait constater que leur ADN a beaucoup moins changé que le nôtre : or on fait la constatation exactement inverse (Blackwell, Shi et Zhang, 2007). Leur ADN a évolué presque deux fois plus vite que le nôtre, mais c'est nous qui avons changé sur le plan de la morphologie et du comportement, et non pas les « vestiges ».

L'évolution et le développement du langage humain

Si nous acceptons l'idée que tous les êtres anciens ressemblant à des singes sont des protohominidés, et non des protograndes singes, alors notre ADN devrait avoir changé quatre ou cinq fois plus vite que l'ADN du chimpanzé. Alors que beaucoup de savants continuent de soutenir que le degré de séparation entre les humains et les chimpanzés suffit à rendre compte des différences morphologiques et comportementales apparentes, de nombreuses espèces de levure diffèrent entre elles à un plus grand degré que nous ne le faisons ; les différences majeures résident dans les régions non codantes (Pollard, 2009).

Quoi qu'il se soit passé, une chose est claire. Une relation spéciale, unique par sa forme, existe entre les humains et les grands singes, et surtout entre les bonobos, les chimpanzés et les humains ; « il y a dans le génome de très vastes régions où les chimpanzés et les bonobos sont moins étroitement liés entre eux que les uns ou les autres ne le sont aux humains » (Caswell *et al.*, 2008). Notre relation de proximité est manifeste non seulement dans notre ADN, mais aussi dans les composants structurels et organisationnels de cet ADN, tels qu'ils sont exprimés dans sa position sur les chromosomes même. Le chromosome 2 de l'homme est supposé résulter de la fusion des chromosomes 12 et 13 chez un grand singe ancestral, ce qui aurait fait passer le nombre total de chromosomes chez l'homme de 48 à 46 (Yunis et Prakash, 1982 ; Fan, Newman, Lindardopoulou et Trask, 2002), puisque le chromosome 2 est en substance identique aux chromosomes 12 et 13 *chez les chimpanzés vivants*. Cette fusion, advenue sans doute il y a 15 millions d'années, a donc entraîné soit des changements semblables, soit aucun changement, dans le chromosome 2 chez l'humain et dans les chromosomes 12 et 13 chez les chimpanzés dans les 15 derniers millions d'années. Étant donné l'évolution fossile rapide observée rien que sur les 6,5 derniers millions d'années, il semble improbable que des changements sur les chromosomes qui ont fusionné restent fondamentalement identiques chez les représentants vivants des deux espèces (humains et chimpanzés).

L'inversion associée à la fusion est un événement peu commun et parfaitement instable dans l'évolution des primates. Il y a une possibilité pour que, plutôt que de parler d'un événement de fusion, on doive dire que la forme ancestrale commune contenait 46 chromosomes et que les chimpanzés, bonobos, gorilles et orangs-outans modernes résultent d'au moins un (peut-être de plusieurs) événement(s) de *fission* chromosomique. S'il en est ainsi, cela expliquerait pourquoi il n'y a pas de singes fossiles

(McBrearty et Jablonski, 2005), et pourquoi chaque grand singe partage avec les humains des caractéristiques que les autres ne partagent pas, par exemple :

1. les orangs-outans ne marchent pas sur leurs jointures, mais les singes africains le font ;
2. les dents des orangs-outans sont bien émaillées, comme les dents humaines, mais pas celles des singes africains ;
3. seules les femelles chimpanzés et bonobos présentent des gonflements sexuels ;
4. seuls les bonobos et les humains ne présentent pas de dimorphisme sexuel frappant ;
5. seules les femelles bonobos et humaines sont sexuellement réceptives au long de leur cycle ;
6. seuls les chimpanzés, les bonobos et les humains vivent dans de grands groupes socialement et sexuellement mixtes.

Certains de ces traits, comme la marche sur les jointures, n'existent pas ailleurs dans l'ordre des primates. Si la marche sur les jointures était un stade intermédiaire de locomotion entre les singes et *Homo*, on la rencontrerait probablement chez certains singes, chez les gibbons, les siamangs ou les orangs-outans ; mais on ne la rencontre pas. Cela accrédite l'idée que la marche sur les jointures serait une adaptation dans le sens d'un *éloignement* de la bipédie. À l'appui de cette idée, on a rapporté récemment que, dans certaines régions, les chimpanzés utilisent des bâtons pour la marche en montée (Ben Beck, communication personnelle).

Certains indices sur l'origine mystérieuse des singes modernes peuvent provenir d'un réarrangement chromosomique qui n'est pas rare dans la population humaine, la trisomie du syndrome de Down se traduisant par la présence de 47 chromosomes. Les changements morphologiques et neurologiques qui se manifestent comme « syndrome de Down » incluent : petite taille, durée de vie limitée, difficultés dans le langage et la cognition, espace plus grand que la norme entre le premier et le second orteil, racine du nez plate, jambes courtes, différences dans l'expression affective. Des formes semblables de différences (petite taille, durée de vie limitée, différences dans le langage et la cognition, espace plus grand que la norme entre le premier et le second orteil, jambes courtes, différences dans l'expression affective) existent entre les bonobos et les

L'évolution et le développement du langage humain

humains, bien qu'elles se manifestent différemment, et nul ne confondrait un individu atteint de trisomie avec un grand singe.

Néanmoins, la gamme de caractéristiques affectées par le syndrome de Down révèle que des événements de fission qui ont abouti à la formation de deux nouveaux chromosomes auraient probablement une incidence sur un large éventail de caractéristiques physiques. Est-ce que deux des 48 chromosomes des singes ont fusionné pour produire les 46 chromosomes humains, ou est-ce que l'un des 46 chromosomes humains s'est divisé pour produire les 48 chromosomes des singes ? Voilà qui, à l'heure actuelle, ne peut être établi ni à partir des fossiles, ni à partir de l'ADN. Ce que l'on sait, c'est qu'une fois que les lignées menant aux singes et celles menant aux humains d'Afrique ont commencé à se séparer, les croisements entre ces lignées ont continué pendant près d'1,2 millions d'années (Patterson, Richter, Lander et Reich, 2006), parce que le chromosome X est plus jeune que le reste du génome. Cela suggère ou bien que le nombre différent de chromosomes (46 et 48) n'a eu aucun effet sur le métissage, ou bien que, pendant la période de métissage, le nombre de chromosomes est demeuré le même, et qu'il n'a changé qu'ultérieurement. Si les singes modernes sont le résultat de divers événements de fission (plutôt que d'un événement de fusion simple), il devient plus facile de comprendre pourquoi leurs gènes ont évolué à un rythme plus rapide que le nôtre, pourquoi il n'y a pas de singes fossiles, et pourquoi il y a des anomalies chez tous les grands singes vivants, comme la présence ou l'absence de marche sur les jointures, la formation de l'émail des dents, le gonflement sexuel chez les femelles, le dimorphisme sexuel, etc.

De plus, on peut prévoir qu'ils conservent les caractéristiques cognitives de l'homme, comme la capacité de développer certaines formes de langage et la conscience de soi, ainsi que nous le voyons chez Kanzi et Panbanisha. Bien que Lovejoy (2009) ne traite pas des bonobos vivants, tous les traits dont on dit qu'ils ont placé *Ardipithecus* sur son parcours uniquement humain (diminution de la taille des canines, bipédie augmentée et dimorphisme sexuel diminué) existent chez les bonobos modernes, ce qui indique que ces caractéristiques de l'évolution des hominidés sont hautement plastiques, sujettes à modification épigénétique, et peut-être dérivées récemment.

Langage des grands singes et culture des grands singes

Que l'explication de l'apparition d'*Homo symbolicus* réside dans le gène FOXP2, dans l'apparition progressive de notre gros cerveau, dans notre capacité de conjointre regard et imitation ou dans une combinaison curieuse des gènes des chimpanzés, il reste que le *langage humain* sous-tend toutes les manières que nous avons de nous penser nous-mêmes, de nous expliquer, de planifier notre avenir, de faire progresser notre science, de concevoir nos mathématiques, et de tenter de comprendre les raisons de notre existence. Sans *langage humain*, nous ne ferions aucune de toutes ces choses. Il est donc évident que toute considération sérieuse des origines de l'homme doit placer l'étude du langage des singes au centre de la scène, ou essayer de discréditer cette étude.

Robert Yerkes (1929) a été parmi les premiers à supposer que, étant donné les autres dimensions évidentes d'intelligence des chimpanzés, ceux-ci doivent être en mesure d'acquérir le *langage humain*. Ses vues ont été mises à l'épreuve par le travail des Kellogg dans les années 1930, avec l'expérience d'élevage en commun de Donald (leur fils) et de Gua (sa sœur chimpanzé). Les résultats furent assez étonnants pour mener Kellogg à affirmer que la réponse était claire avant même que Gua n'ait commencé à parler. Ainsi, l'étude fut conclue tôt, lorsque Donald commença à présenter des traits de comportement des chimpanzés – parmi lesquels le retard dans l'apparition du langage –, et que Gua commença à présenter des traits de comportement des humains – y compris la compréhension du langage parlé et une bipédie plus grande (Kellogg et Kellogg, 1933).

Dans les années 1970, de nouvelles percées furent accomplies, avec l'usage de modalités non discursives qui ont produit la première preuve largement diffusée de l'existence de singes parlants. Ces résultats ont été rapidement contestés par ceux qui soutenaient que les chimpanzés ne pouvaient pas savoir ce qu'ils faisaient, et qu'ils produisaient donc un comportement qui ne faisait que « singer le langage », au moyen de l'imitation, de l'écoute, des distinctions conditionnées ou de l'enchaînement (Savage-Rumbaugh, Rumbaugh et Fields, 2009). Mais quand deux jeunes chimpanzés (Sherman et Austin) commencèrent à utiliser des symboles pour communiquer *ensemble*, on se mit à comprendre qu'inculquer le langage engendre également des propriétés de comportement qui changent la façon de communiquer avec les autres singes.

L'évolution et le développement du langage humain

Par exemple, Sherman et Austin commencèrent à employer des gestes et des regards singuliers pendant qu'ils communiquaient au moyen de symboles. On les vit aussi négocier les résultats et, par ce moyen, corriger les erreurs symboliques. Ils partagèrent de la nourriture et des objets dans le calme et de façon délibérée. Ils formèrent deux nouveaux énoncés pour communiquer ensemble ou avec les chercheurs. Leurs paroles, un peu comme celles qu'utilisent les enfants, reflétaient constamment une compréhension de la connaissance mutuelle partagée par le locuteur et l'auditeur ; connaissance qui est inhérente à tout échange linguistique, mais qui diffère d'un contexte à l'autre (Greenfield et Savage-Rumbaugh, 1984). Aucun de ces comportements n'était mis en forme. Ces observations rendirent la communauté scientifique consciente du fait que, dans le langage, était en jeu quelque chose de plus que des symboles et de la grammaire (Savage-Rumbaugh, 1986). *Elles suggéraient l'existence d'une nature plus profonde du langage, une nature qui découlerait de la façon dont il intègre les interactions sociales dans un comportement normatif prévu à travers le temps.* Les interprétations que Sherman et Austin attribuent aisément à chaque énoncé formulé par l'un ou l'autre d'entre eux impliquaient l'existence d'un vaste corpus de connaissances partagées sur l'histoire et l'intention de leurs échanges passés. Assimiler ces comportements à des distinctions conditionnées, comme les critiques ont d'abord été enclins à faire, c'était manquer l'essence même de la façon dont le langage *construit de nouvelles interprétations et des combinaisons créatives* grâce à des échanges partagés à travers le temps historique.

Ce travail fut suivi d'un projet visant à élever un bonobo (Kanzi) dans un monde dépourvu de tutorat linguistique didactique. À sa place, le langage a été constamment employé à des fins communicationnelles normales, comme cela se produit avec les enfants humains. *Intentionnellement, ce monde a été composé à la fois de bonobos et d'êtres humains.* Élever un bonobo isolément des autres représentants de son espèce, c'est le priver des expériences de socialisation normales dont il a besoin pour devenir un bonobo. De même, le monde de Sherman et d'Austin avait été composé de grands singes et d'êtres humains, mais Sherman et Austin n'avaient pas à leur côté une mère chimpanzé. La mère de Kanzi, Matata, était présente et elle a participé à son éducation, aux côtés de compagnons humains qui se permettaient d'aimer et de prendre soin de Kanzi de la même manière qu'elle le faisait. Matata avait été élevée au Congo : ainsi le langage et toutes les qualités socioculturelles qu'elle avait acquis en

grandissant appartenait également au monde de Kanzi. Précédemment, aucune enquête portant sur le langage des grands singes n'avait essayé d'inclure une mère singe, élevée dans le monde sauvage, dans la dynamique sociale du groupe ; et, à ce jour, aucun autre projet n'a réitéré cet aspect de la recherche. À travers le temps, le groupe bonobo s'est élargi : de Kanzi et Matata, on est passé à une famille composée de huit personnes. Comme la taille du groupe a grandi, la complexité du monde *Pan/Homo* qui avait été créé pour élever Kanzi et Panbanisha comme des bonobos *Pan/Homo* a commencé à croître de façon exponentielle (Savage-Rumbaugh, McDonald, Sevcik, Hopkins et Rubert, 1986 ; Lyn et Savage-Rumbaugh, 2000 ; Segerdahl, Fields et Savage-Rumbaugh, 2005 ; Savage-Rumbaugh, Wamba et Wamba, 2007).

L'inclusion des bébés bonobos dans la dynamique sociolinguistique du monde des humains, *comme des individus significatifs, avec des espérances, des droits et des responsabilités, plutôt que comme des sujets*, a été suffisante pour aboutir chez eux à la compréhension de la grammaire anglaise et à la production d'une protogrammaire au niveau lexical (Savage-Rumbaugh, Murphy, Sevcik *et al.*, 1993 ; Greenfield et Lyn, 2007 ; Greenfield, Lyn et Savage-Rumbaugh, 2008). À l'âge de neuf ans, ils décodaient facilement de nouvelles phrases en anglais prononcées à voix haute qui comprenaient des éléments récurrents, des pronoms et d'autres mots dépendants de la syntaxe (« Peux-tu mettre la cannette de coca dans la poubelle », « Donne un hot-dog au chien⁴ »), ainsi que des concepts relevant de la métaphore (par exemple, Kanzi a commencé à employer, de son propre chef, le terme « jaune » pour désigner les actions lâches), de l'action morale et du « faire semblant » (« Peux-tu faire mordre le *jouet* en forme de chien par le *jouet* en forme de serpent ? ») (Lyn, Franks et Savage-Rumbaugh, 2008 ; Lyn, Greenfield et Savage-Rumbaugh, 2006 ; Savage-Rumbaugh, Shanker et Taylor, 1998). Ils se communiquaient également des informations de l'ordre de la représentation, en faisant usage de leur voix, sur une base volontaire (Tagliatalata, Savage-Rumbaugh et Baker, 2003 ; Savage-Rumbaugh, Fields et Spircu, 2004). Les singes étant censés être incapables de vocaliser, sauf lorsque

4. En anglais « *Can* you put the *can* of coke in the trash *can* » et « Give the *dog* a hotdog » : bien que le phonème « can » revienne trois fois dans la première phrase (avec les sens de « pouvez », « cannette » et « poubelle ») et le phonème « dog » deux fois (pour désigner un chien puis un sandwich), les singes comprenaient ces énoncés. (N.d.T.)

L'évolution et le développement du langage humain

le système limbique est suscité émotionnellement (Zuberbuhler, 2003), l'existence de cette capacité dans le groupe *Pan/Homo* implique que *le langage humain, agissant comme une variable épigénétique*, a la capacité de passer outre cette contrainte neurologique.

Ce monde biculturel fait de bonobos et d'êtres humains cherchait à intégrer le plus d'aspects possibles de la culture des bonobos en liberté : aussi la langue parlée, le clavier à lexigrammes et les déplacements quotidiens dans une forêt de 20 hectares constituaient le monde quotidien et le mode de vie du *groupe expérimental* – Kanzi, Panbanisha, Nathan et Nyota. Étant bébés ou jeunes, ces bonobos n'avaient aucunement le sentiment d'être enfermés dans une cage ou d'être confinés, *et n'avaient pas non plus l'idée que les bonobos et les humains appartenaient à des espèces différentes*. Leur groupe était toujours composé de bonobos et d'êtres humains, interagissant et se déplaçant librement ensemble dans la forêt comme une unité. De proches parents des deux espèces étaient toujours présents. Les conversations avec les humains (ou d'autres bonobos) étaient présentes tout au long de la journée, et composées de communications gestuelles, vocales et lexicales normatives mises en contexte, au sujet d'une variété illimitée de sujets touchant directement à toutes les activités en cours (Bensen, Fries, Greaves, Iwamoto, Savage-Rumbaugh et Taglialatela, 2002 ; Pederson et Fields, 2009 ; Lyn, Greenfield et Savage-Rumbaugh, sous presse). Par contraste, un groupe témoin, composé de Tamuli, Neema, Maisha et Elykia fut élevé par Matata et P-suke (un mâle né lui aussi à l'état sauvage). Les interactions du *groupe témoin* avec les êtres humains étaient limitées : elles n'avaient lieu que derrière des grillages, et les humains et les bonobos étaient clairement considérés comme des espèces différentes.

Le groupe expérimental et le groupe témoin vivaient dans des bâtiments différents, mais on fournissait aux bonobos des deux groupes des possibilités régulières d'interagir et de nouer des liens sociaux. Tout élément de langage vocal que Matata aurait pu apporter avec elle du monde sauvage était présent dans son comportement, et donc rendu disponible pour le groupe tout entier. Cela a pu jouer un rôle clef dans l'acquisition par Kanzi des lexigrammes et dans sa compréhension du langage humain. C'est parce que, dans la mesure où le monde vocal de Matata était symbolique, Kanzi appartenait à un monde bilingue depuis la naissance. Des enfants élevés dans des maisons bilingues apprennent les deux langues. On a observé rapidement que Kanzi ou Panbanisha, si

on leur demandait de « dire à Matata ceci ou cela », allaient voir Matata et commençait à user de leur voix : cela suggère la conscience et la maîtrise d'un monde bilingue unique commun à deux espèces. Depuis le déplacement dans l'Iowa, en 2006, les deux groupes sont logés ensemble. À l'heure actuelle, ils sont maintenus dans les conditions d'abord faites au groupe témoin. Les effets de cette vie en commun sur chacun des deux groupes n'ont pas encore été étudiés.

Leur éducation dans un environnement unique a créé un groupe culturel qui diffère nettement des bonobos présents dans les zoos ou à l'état sauvage. Ces bonobos ont recours à des gestes référentiels (Pedersen, Segerdahl et Fields, sous presse); quand on les soumet au test linguistique classique « Sally Ann », on voit qu'ils disposent d'une « théorie de l'esprit » (Savage-Rumbaugh, 1997); ils participent à des conversations portant sur des événements complexes, y compris éloignés dans l'espace et dans le temps; et ils sont conscients des règles morales de l'action normative et de l'engagement (Savage-Rumbaugh et Fields, 2007). Ils répondent à des questions concernant leur vie sociale et leurs conditions de captivité, et ils donnent des informations sur des événements passés de leur vie (Savage-Rumbaugh, 1999; Savage-Rumbaugh et Fields, 2000). Ils sont conscients de qui ils sont et ils peuvent produire des récits personnels et historiques de leur vie. Ils fonctionnent comme des agents moraux selon leur vision du monde, et se comportent de façon socialement appropriée et moralement responsable à l'âge adulte (Fields, 2008).

Même s'ils comprennent le langage humain, ils ne se comportent pas comme des êtres humains. Au contraire, ils mêlent constamment des aspects de la culture humaine avec ceux de la culture bonobo. Pour prendre un petit exemple, Panbanisha a commencé à montrer régulièrement où elle voulait voyager à l'extérieur en dessinant avec de la craie sur le sol des constructions semblables à des lexigrammes, puis en ajoutant une ligne qui allait directement du lexigramme vers la porte, dans la direction à parcourir à travers la forêt. Les êtres humains dessinaient des lexigrammes sur le sol, tandis que, dans le monde sauvage, les bonobos disposaient en ligne des branches d'arbre pour indiquer quels étaient leurs plans de voyage : Panbanisha a combiné ces deux mécanismes en un – de sa propre initiative.

C'est seulement avec l'âge adulte qu'est venu un haut degré d'auto-contrôle linguistique. L'âge adulte s'est aussi accompagné d'un sens moral toujours plus fort et d'une responsabilité morale plus solide. Les

études précédentes concernant le langage des grands singes n'avaient jamais intégré des relations proches entre humains et grands singes à l'âge adulte, en raison de la crainte de violences physiques. Dès lors, le sens moral du grand singe, du point de vue du comportement lié au langage, n'avait jamais fait l'objet d'une enquête. Or non seulement Kanzi, Panbanisha et Nyota ne menacent pas les êtres humains avec qui ils ont toujours vécu, mais ils ne manquent jamais de les protéger. Étant donné que les autres chercheurs n'ont jamais tenté de reproduire le monde *Pan/Homo* qui a produit Kanzi, Panbanisha et Nyota, ils ne peuvent pas s'attendre à ce que d'autres bonobos manifestent les capacités cognitives et linguistiques de ce groupe tout à fait unique. Ils ne devraient pas non plus être sceptiques face à ces résultats, ni même soutenir que ceux qui ont fait ces expériences surinterprètent les données, tant qu'ils ne sont pas eux-mêmes prêts à faire l'effort de vérifier la justesse de ces interprétations dans le cadre normatif d'une culture Pan/Homo. *Le langage fait toujours appel à des interprétations qui prennent en compte les catégories culturelles, les connaissances communes et un contexte historique.* Là réside le pouvoir du langage. Tout locuteur d'une langue à qui manque la capacité d'émettre des interprétations riches des énoncés produits par d'autres est incapable d'entamer un dialogue normal en société.

Une réponse scientifique valable se donnerait pour but d'imiter la méthode qui a produit ce groupe unique de bonobos, au lieu de prétendre que les chercheurs sont des tricheurs (Sebeok et Umiker-Sebeok, 1980 ; Wynn, 2008), que les compétences linguistiques des bonobos ne possèdent pas certains aspects clés du langage humain (Tomasello, 2008 ; de Waal, 2002), ou de confondre le problème avec de soi-disant études du « langage » qui utilisent des paradigmes didactiques d'éducation conçus pour éliminer clairement la communication (Matzuzawa, 2001 ; Premack, 2004 ; Povinelli et Vonk, 2006 ; Shumaker et Beck, 2003). L'empressement avec lequel des critiques superficielles ont été considérées comme valides par des savants étrangers aux champs, sans considérer la réalité unique du monde *Pan/Homo*, illustre bien le degré d'orgueil que peut atteindre l'être humain pour s'affirmer, en vue de conforter sa vision des grands singes comme des êtres brutaux, imbéciles, au comportement indigne d'une étude scientifique sérieuse (Lovejoy, 2009 ; Savage-Rumbaugh, Rumbaugh et Fields, 2009).

Le port de l'enfant par la mère et l'interaction comme substrat de l'action humaine

La plupart des mammifères ne portent pas leur progéniture mais, lorsque c'est le cas, les nourrissons restent dissimulés et en contact avec leur fratrie jusqu'à ce qu'ils deviennent mobiles (loups, lions, rongeurs, etc.) ou jusqu'à ce qu'ils soient capables de marcher, quelques heures après la naissance (antilope, éléphants, chevaux, etc.). Les primates se sont différenciés de ces modèles en portant des nourrissons immobiles mais non dissimulés. Ceux-ci ne pouvaient survivre qu'en s'agrippant à leur mère, constamment en quête de fruits dans les arbres. Les humains ont à nouveau transformé le modèle de base en portant des enfants incapables de s'agripper *et* immobiles. Les formes d'attention au nourrisson spécifiquement *Homo/Pan* (porter *versus* s'accrocher) ont permis le développement des systèmes neurologiques infantiles *Homo/Pan* selon des trajectoires très différentes. Comme nous allons le voir, des changements mineurs dans ces éléments initiaux précis conduisent invariablement à des changements majeurs de comportements.

Avant sa naissance, tout mammifère commence sa vie comme une partie intégrante du corps de sa mère. Pendant la grossesse, tout son que la mère entend, tout mouvement que fait son corps et toute tension qu'elle ressent affectent et peuvent changer le développement de l'embryon. Le bébé et sa mère font véritablement un à ce moment. Même si nous savons que des facteurs épigénétiques tels que les médicaments peuvent entraîner des malformations fœtales, il nous faut encore comprendre la myriade de facteurs à l'œuvre pour déterminer la sensibilité du système nerveux en développement. À titre d'exemple, il n'a été prouvé que récemment que le langage perçu par le bébé avant sa naissance a des conséquences sur sa façon de crier. Cette façon de crier influence également sur la mère et constitue la première composante vocale communicative de l'échange culturel au sein de la dyade. (Wermke et Mende, 2006 ; Wermke, Leising et Stellzig-Eisenhauer, 2007).

Les bébés bonobos ont toujours le corps complètement en contact avec la mère ou avec un parent. En conséquence, leur expérience du monde se fait par et à travers les actions de leur mère plutôt que par leurs propres actions en tant qu'agents intentionnels dotés d'un libre arbitre. C'est aussi le cas pour les nourrissons humains, mais pour une période bien plus courte. Le temps que passent les mères humaines à porter leurs bébés

L'évolution et le développement du langage humain

varie très largement d'une culture indigène à une culture moderne. Les cultures pour lesquelles cette période est plus longue sont celles d'une plus grande co-dépendance lors de l'âge adulte. Trevarthen a désigné la conscience du nourrisson à ce niveau d'expérience comme « Maman et moi, nous ne faisons qu'un » (Trevarthen et Hubley, 1978). Les nourrissons humains qui n'atteignent pas l'état de conscience commune (tout comme ceux qui ne parviennent pas à sortir de cet état par une transition douce) sont souvent considérés comme autistes (Acquarone, 2007).

Lors des premières semaines de sa vie, le bonobo est incapable de porter son propre poids plus de cinq à dix minutes en s'agrippant au corps de sa mère. Les mères doivent dès lors aider les nouveau-nés en se déplaçant dans une position accroupie et les porter avec leurs cuisses, ou bien avec une main sous le bébé, de façon tripédique (Bolser et Savage-Rumbaugh, 1989). Une telle chose est possible car le poids du bébé bonobo représente au plus 2 % de celui du corps de sa mère, alors que c'est entre 8 et 10 % pour le nourrisson humain (Brakke et Savage-Rumbaugh, 1990). Si les bonobos étaient plus lourds à la naissance, ce mode de transport serait très difficile à pratiquer sur de longues distances. À un mois, les bonobos (qui restent très minces et légers) sont en mesure de garder activement le contact avec leur mère en s'agrippant à elle par leurs propres moyens, n'ayant besoin d'être portés que de façon intermittente. Dès qu'ils commencent à agir ainsi, l'essentiel de leur attention est consacré à la nécessité de rester avec leur mère. Cela leur demande un effort physique et mental constant et permet qu'ils fassent leur première expérience du monde à travers le prisme des réactions corporelles de leur mère face aux événements qui surviennent autour d'eux. Leur monde est fait de mouvements permanents, de sons permanents et d'une réactivité permanente aux circonstances environnantes. Dans un tel monde, le bébé bonobo a une attention visuelle consciente bien moins grande que ne l'aurait un bébé humain. Il ne crie ni ne s'agite pour attirer l'attention. Les dialogues vocaux entre mère et enfant n'ont guère lieu. L'essentiel des besoins physiques et émotionnels du nourrisson sont médiatisés par le biais du contact constant.

Le soin maternel apporté au nourrisson humain suit une trajectoire radicalement différente. Il naît trop lourd pour apprendre à s'agripper, quand bien même sa mère aurait-elle un pelage. Pour cette raison, la mère, plutôt que le bébé, doit faire l'effort de rester proche de l'enfant ou en contact avec lui. Le poids supplémentaire du nourrisson humain

vient d'une augmentation de la taille de la tête et de la graisse corporelle et non des dimensions globales du corps. La graisse permet de réguler la température du corps avec plus d'efficacité que chez le nourrisson grand singe, ce qui donne la possibilité de vivre sous des climats plus froids ainsi que de poser les enfants au sol. Chez tous les bébés humains, sous n'importe quel climat, la graisse corporelle continue de croître rapidement après la naissance. Ils peuvent aisément se le permettre car ils n'ont pas à supporter leur poids en s'agrippant (à leur mère). Ils en ont aussi *besoin* car ils se trouvent dans des positions où ils sont sans contact avec le corps de leur mère, ce qui les oblige à réguler la température de leur corps eux-mêmes bien qu'en restant toujours immobiles. Même les climats africains peuvent faire frissonner les nourrissons pendant la saison des pluies.

Dans la mesure où le bébé humain ne s'agrippe pas, sa mère doit décider ce qu'il faut faire de lui lorsqu'il naît. Il lui faut savoir comment porter sa grosse tête, son cou fragile et sa colonne vertébrale mobile de façon à permettre sa survie. Les nourrissons bonobos ne demandent pas un tel niveau d'attention et de considération. Ils peuvent être mis sur l'abdomen et portés dès le premier jour de leur naissance par de légères modifications de la foulée naturelle de la mère. Les mères bonobos n'ont pas besoin de se soucier de la position de la tête, du cou ou de la colonne vertébrale de leur bébé. Elles n'ont besoin d'aucun effort pour inventer de nouveaux moyens de garder leur bébé avec elles, encore moins pour se souvenir comment veiller à son bien-être en dehors de leur, excepté pour répondre à ses gémissements lorsqu'il veut téter. À supposer que les mères humaines souhaitent user de leurs mains pour autre chose que pour porter leur bébé, il leur faut soit s'asseoir et poser celui-ci sur leurs genoux ou le placer sur un support plat et solide ou dans un objet quelconque qui lui maintiendra la tête et la colonne. Les humains ont inventé bon nombre de solutions au problème du port du nourrisson afin de permettre à leurs mains d'être libres.

Les effets profonds sur le développement du système nerveux liés à l'incapacité de s'agripper ont généralement été négligés. Quand le nourrisson humain, non mobile, est posé sur un support éloigné du corps de sa mère, c'est un monde visuel, sonore, tactile et kinesthésique très différent qui l'affecte. Au lieu de voir un corps ou une mamelle, il voit tout à coup le monde qui est autour de lui. Bien souvent, c'est la figure de sa mère et fréquemment la bouche de celle-ci bouge en même temps que le son

L'évolution et le développement du langage humain

lui parvient aux oreilles lorsqu'elle parle. Les bébés sont visuellement happés par les mouvements de la bouche, les expressions de la figure ainsi que les sons de l'autre et ils participent à des dialogues faciaux et vocaux avec leurs protecteurs dès l'âge de deux ou trois mois (Stern, 1971, 1977 ; Trevarthen, 1989, 1998). Ces dialogues faits de babillages ont de fortes similitudes rythmiques avec les véritables conversations qui surviennent plus tard, à l'âge d'un à deux ans. Au cours des premiers jours qui suivent la naissance, le nourrisson imite aussi les expressions faciales telles que le fait de tirer la langue ou de sourire (Meltzoff, 1996 ; Myowa-Yamakosi, Tomonaga, Tanaka et Matsuzawa, 2004). L'apparition précoce de ces comportements suggère qu'ils sont commandés par le système des neurones miroirs, qui les lie aussi de manière très intime à ceux qui prennent soin d'eux, dès le moment de la naissance, au moyen de l'interaction faciale et vocale (Rizzolatti, Fogassi et Gallese, 2001).

Mais la mère humaine doit faire plus que prendre des décisions sur la façon de porter et de déplacer son enfant lourd et immobile. Quand elle le pose, même pour un court instant, des incidents peuvent affecter celui-ci et pas elle. Le soin maternel chez les humains nécessite une *attention consciente permanente*, en particulier à tout ce qui arrive (ou peut arriver) de différent à la mère et au bébé. Pour prendre un exemple simple, si un bébé humain est exposé au soleil, à la pluie, à la fumée, aux insectes, au vent ou à des prédateurs, il peut vite souffrir pour des motifs qui seraient de peu de conséquence pour sa mère. La mère humaine doit réaliser que la chaleur du soleil, les insectes ou les prédateurs, qui ne la menaceront pas, peuvent vite menacer son bébé. Elle doit surveiller le monde dans lequel se trouve son bébé en se mettant à la place de celui-ci, ce qui n'est pas nécessaire pour des objets inanimés. Acquérir la capacité d'imaginer le scénario constant des besoins et des points de vue de son bébé est une exigence pour beaucoup de nouvelles mères. Le sentiment éprouvé face à cet effort, et la réception de celui-ci par le bébé, affectent le contenu et le style du dialogue linguistique qui accompagne les actions de la mère envers le bébé (oh, tu es tout mouillé, tu t'endors, souris maintenant, calme-toi, qu'est-ce qui ne va pas ?). De tels dialogues comportent une qualité d'intentionnalité à l'égard du bébé et le degré de cette intentionnalité exprimée correspond étroitement au degré de différenciation entre la mère et le nourrisson (Brigaudiot, Morgenstern et Nicolas, 1996 ; Savage-Rumbaugh, 1990).

De toute évidence, quelque chose d'unique s'est produit dans l'ordre des *primates*, quand sont apparus des bébés qui ne pouvaient plus s'agripper. Quelles en sont les implications pour la culture *pan/homo*? *Les nourrissons bonobos portés par des mères humaines commencent rapidement à user de leurs mains pour autre chose que pour s'agripper et sont confrontés au langage dès la naissance pour ce qui concerne leurs actions.* Ils atteignent des objets et les manipulent bien plus tôt et bien plus souvent que les nourrissons élevés seulement par des bonobos. De plus, ils sont habitués à être déposés sur le sol et ne pleurent pas ou ne manifestent pas d'inquiétude quand le contact corporel est doucement et lentement brisé. Mis sur une surface solide, ils s'orientent vers les expressions faciales et les sollicitations rythmées de leur mère pour converser puis y répondent adéquatement. Ainsi liés émotionnellement avec une mère humaine comme avec une mère bonobo, ils entament une trajectoire neurodéveloppementale qui les place irrévocablement sur la voie d'un développement biculturel extraordinaire au sein du langage humain. Avec un tel paradigme éducatif, le contact humain seul n'est pas un paramètre suffisant. *Il doit aussi y avoir de l'amour car sans lui, le lien nécessaire pour permettre au nourrisson de participer visuellement, émotionnellement et tactilement aux rythmes du monde humain, n'existe pas.* Élever des grands singes avec un contact humain n'est pas la même chose que de les élever dans un monde biculturel. Le nourrisson grand singe élevé dans une pouponnière ou bien comme animal domestique dans un foyer humain présente généralement des comportements autistes comme le balancement ou le détachement visuel (observation personnelle). Ce nourrisson fait l'expérience du contact humain et de soins mais il lui manque un vrai maternage.

Des différents modèles d'éducation maternelle émergent des styles de conscience qui ont longtemps intéressé les philosophes (Kitcher, 2006; Lock, 1690/1959; Savage-Rumbaugh, Segerdahl et Fields, 2005). La conscience de soi comme agent apparaît tôt dans l'ontogénèse au sein du modèle d'éducation humaine. Une longue présence sociale *en face à face*, des échanges visuels et vocaux, la manipulation d'objet avec les mains libres et l'écoute de discours superposés, tout cela devient possible avec des bébés qui ne s'agrippent pas (Bullowa, 1979; Halliday, 1979; Lock, 1978). L'attention du bébé se focalise tôt sur les résultats de ses actions, sur les objets ou sur les effets de sa présence faciale et vocale sur les autres (Papousek, Jargons et Papousek, 1992). En revanche,

L'évolution et le développement du langage humain

la conscience de la co-action apparaît tôt dans le modèle d'éducation bonobo. Lorsque le nourrisson bonobo se déplace seul et commence à développer un sens de sa constitution comme sujet, le centre principal de son attention se fixe sur la cohésion et le mouvement du groupe sur le territoire. Il devient extrêmement attentif aux plus légers changements sur ce territoire. Quand apparaît la manipulation d'objet, il a intégré un sens du lieu dont il reste dépendant, ancré dans les systèmes visuels et auditifs centrés sur les bonobos. Dès lors, les bâtons solides, denses et nouveaux que manient les bonobos pour creuser ne sont plus transportés mais dissimulés dans des lieux propices pour être utilisés plus tard (observation personnelle de Sue Savage-Rumbaugh).

L'attention de l'enfant humain est en revanche dirigée vers le jeu avec l'objet et l'observation des interactions sociales. Ses mains sont libres pour manipuler les objets bien avant qu'il puisse s'asseoir; ainsi ses actions sont indépendantes du lieu, son système visuel et auditif est uniquement humain. Les mères fournissent aux enfants des objets, des hochets par exemple, qu'ils peuvent saisir et agiter, leur permettant de faire l'expérience de leur propre capacité à produire du bruit et du mouvement dès le plus jeune âge. Les mères recouvrent le monde du bébé de commentaires qui projettent celui-ci dans le rôle d'un sujet et elles créent des interactions causales avec lui (Wolff, 1987). Même des actions aussi simples que soulever le bébé, lui donner de la nourriture, le changer de position, s'accompagnent d'un langage explicatif (Qu'est-ce qui ne va pas ? Peux-tu rester tranquille ? En veux-tu ?). Les interactions très modelées et répétitives d'échange social avec le nourrisson laissent une marque sur son cerveau et forment une trajectoire qui se manifeste à l'âge adulte comme les modèles d'échange sociolinguistique du groupe (Lock, 2000 ; Lock et Peters, 1996 ; Rogoff, 1990 ; Vandell et Wilson, 1988).

La plupart des comportements retenus pour marquer les différences entre les humains et les grands singes dérivent directement de ces modèles précoces d'éducation mère-enfant et des altérations qui en découlent pour les mains, les façons de regarder et de se déplacer, les expressions faciales et le style conversationnel (Thibault, 2004a ; Tagliatalata, Savage-Rumbaugh, Rumbaugh, Benson et Greaves, 2004). En survenant si tôt dans le développement de l'esprit, elles fixent de façon distincte la forme et le ton des interactions socio-physiques. La socialité est un préalable pour l'apparition du langage (Stelles, 2009), et la nature de cette socialité

détermine la nature du langage qui surgit et qui se développe en elle. La dimension centrale de toutes les solutions humaines à l'éducation des enfants réside dans le fait que ce sont des actions du donneur de soin *vers le bébé*. Dès lors que ce n'est pas la tâche de l'enfant de maintenir le contact avec la mère, mais la tâche de la mère de maintenir le contact avec le bébé, la constitution du sujet *est devenue une différence majeure entre le grand singe et l'homme*.

La constitution du sujet et la dualité de la conscience

Beaucoup de psychologues attribuent aux grands singes un certain niveau de constitution du sujet, en raison de leur capacité à se reconnaître dans les miroirs. Nous suggérons que toucher une marque sur le corps (le test caractéristique pour la reconnaissance de soi) peut être réalisé quand on comprend que les miroirs reflètent des images. *La conscience d'être un sujet, distincte du fait d'être conscient de soi, suppose une subdivision de la conscience*. Quand des individus cherchent à inspecter leur apparence dans les miroirs, *parce qu'ils ont volontairement altéré cette apparence*, la conscience a commencé à se subdiviser entre un observateur et un acteur. Sherman, Austin, Kanzi, Panzee et Panbanisha ont tous peint leurs figures, mis des perruques, des foulards et des masques de monstre ; ils ont tous essayé de faire des bulles avec du bubble-gum, en utilisant des miroirs pour vérifier que leur apparence avait changé. Ils se sont parfois mis en scène en revêtant des capes de fourrure et en se pavanant devant un miroir. Seuls des bonobos et des chimpanzés ayant atteint un certain degré de compétence dans le langage humain manifestent un tel comportement devant un miroir (Menzel, Savage-Rumbaugh et Lawson, 1985 ; Savage-Rumbaugh, 1986).

Le langage humain est finalement un système conçu pour maximiser la réflexivité. Sa compréhension et son usage exigent une subdivision croissante de la conscience. Ce processus est une extension naturelle de la découverte de constitution du sujet, qui commence dès les premières formes de soin apportées à l'enfant humain. Lorsque la constitution duale du sujet commence à opérer, apparaît dans un corps et un cerveau singulier la capacité de séparer simultanément dans l'image de *soi l'acteur* et *l'observateur* de ces mêmes actions (Bates, 1990). Cette dualité de la conscience permet à l'organisme de penser à la fois à ce qu'il fait, à

L'évolution et le développement du langage humain

la manifestation apparente de ces actions et à la façon dont ces actions seront perçues par les autres, tout cela *en même temps*. C'est comme une graine qui germe lentement et qui permet *régulièrement* de la part de l'observateur un contrôle réflexif croissant sur les actions de l'organisme. Cette capacité de réflexion aboutit inévitablement au souhait que certaines actions ne soient pas prises en compte, soit parce qu'elles n'ont pas atteint les buts de l'organisme, soit parce qu'elles ne peuvent pas être justifiées auprès d'autrui (Lewis, 1991, 1995 ; Henriques, 2004). Par la prise de conscience que certaines actions sont jugées (par certains) plus justes que d'autres, l'action morale est nécessairement mise en lumière.

Quand la subdivision de la conscience en est à ses stades initiaux, l'*acteur* ne prend en considération que les résultats potentiels pour lui-même et seulement pour de courtes durées. Lorsque l'expérience socio-linguistique s'accroît, l'*acteur* et l'*observateur* (dont la traduction linguistique est le *je* qui est un agent et le *moi* à qui s'adresse une action extérieure) se subdivisent plus complètement et pour des périodes plus longues (Smiley et Johnson, 2006), jusqu'à l'apparition d'un sentiment de la permanence qui aboutit à une expérience consciente du *soi* ainsi qu'à sa construction narrative, objectivées d'un point de vue externe. D'autres conséquences des actions sont alors reconnues comme affectant inévitablement le groupe pris comme un tout et pas seulement l'acteur (Brownell et Carriger, 1990).

Cette aptitude à une conscience duale est à la base du cartésianisme. *Mais il n'y a aucune raison de réduire la subdivision de la conscience au dualisme esprit/corps*. Quand la conscience humaine (en tant que propriété électronique émergente propre au système nerveux) atteint un certain degré de conscience du sujet comme agent causal (grâce au *langage humain*), elle se subdivise et gagne la capacité de réfléchir sur elle-même. Lorsque cela arrive, la conscience peut être envisagée comme se séparant elle-même en deux parties, comme une bulle de savon qui se dédouble. La moitié de cette bulle se spécialise dans l'organisation des actions immédiates de l'organisme et l'autre moitié dans la réflexion sur ces actions. Le corps et le cerveau sont assez compétents pour susciter de nombreux comportements complexes qui, selon toutes les apparences extérieures, ont l'air d'actions intentionnelles conscientes, mais sans aucune évaluation consciente de leur pertinence, exactement comme si elles se faisaient dans un état de rêve ou d'hypnose. Lors de périodes plus courtes, nous nous livrons tous à une évaluation consciente de la

pertinence de nos actions envers autrui durant nos rencontres sociales et notre capacité d'agir en sort troublée.

Les propriétés les plus avancées du *langage humain* découlent ainsi directement des simples propriétés structurelles nécessaires pour coordonner et régler l'attention ainsi que pour sonder la constitution du sujet. Ces comportements, qui commencent à la naissance, règlent nos perceptions du temps et de l'espace, notre construction de la réalité et la construction de notre histoire personnelle. Une telle organisation de la conscience apparaît si tôt que nous *n'avons pas conscience que bien des aspects de nous-mêmes auraient pu être construits différemment*. Il y a suffisamment de points communs entre toutes les cultures humaines liés à l'exigence de porter des enfants lourds et immobiles, pour permettre aux dimensions majeures du comportement humain de se manifester de façon compréhensible au sein des différentes cultures.

Les interactions sociales se font cependant à un rythme trop rapide pour une quelconque auto-réflexion consciente extensive et directe. Par conséquent, des êtres, même hautement réflexifs, dépendent principalement des règles socio-linguistiques de participation qui sont culturellement co-construites par les interactions sociales pendant l'enfance (Gladwell, 2005 ; Wilson, 2002). Ces interactions ne sont pas simplement imprimées dans nos cerveaux : elles deviennent le substrat structurel de ceux-ci. *Ceci est vrai pour les bonobos comme pour nous*. Les deux espèces désapprouvent sévèrement toute infraction aux règles prévues des relations sociales. L'esprit qui s'est subdivisé, à partir du moment où aura été reconnue la distinction entre la personne qui agit et l'esprit qui contrôle l'intention derrière l'action, interprétera toujours le comportement des autres membres de son espèce comme des manifestations d'actes intentionnels. Par conséquent, tout manque de conformité aux normes du groupe est pris comme une offense voulue aux valeurs du groupe élargi (Shotter, 1993). *Toute action doit être considérée comme intentionnelle et toute action doit être interprétée dans les limites d'un contexte nomothétique plus vaste*.

Cette analyse des différences entre les pratiques d'éducation chez les humains et chez les grands singes suggère que ce sont les variations comportementales dans ces modèles, plutôt qu'un changement génétique, qui conduisent à la forme du *langage humain* et de la pensée symbolique que nous manifestons dans cette période de notre développement. Elle

L'évolution et le développement du langage humain

suggère aussi que les bonobos à l'état sauvage emploient des formes de langage et d'action morale différentes, mais liées, qui ne nous sont pas immédiatement apparentes à cause de nos biais anthropocentriques de perception et d'audition. La conscience de soi bonobo, comme existant mais aussi comme sujet, est susceptible d'être moins individualiste et moins matérialiste que la nôtre. La plasticité neuronale potentielle est de toute façon aussi grande chez les deux espèces et canalisée dès l'enfance par les modèles de soin, qui définissent la trajectoire du développement de la structure de l'esprit.

Si les humains et les bonobos vivaient ensemble dans la forêt, comme cela arriva dans le passé, selon des légendes qui ont cours dans plusieurs sociétés africaines, nous aurions tôt fait de communiquer, de coordonner et de partager des réalités concrètes semblables concernant le temps et l'espace. Cela ne veut pas dire qu'il n'y aurait plus de différences, mais que la nature de ces différences ne serait pas la même que la nature de celles qui existent entre nos deux espèces aujourd'hui.

Traduit de l'anglais (États-Unis)
par Renaud Pasquier, Pierre Savy et David Schreiber.

Références

- Acquarone, S., *Signs of Autism in Infants : Recognition and Early Intervention*, Karnac Books, 2007.
- Alon, K., Mullikin, J. C., Patterson, N. et Reich, D., « Accelerated genetic drift on chromosome X during the human dispersal out of Africa », *Nature Genetics*, 41, 2009, p. 6-70.
- Bakewell, M., Shi, P. et Zhang, J., « More genes underwent positive selection in chimpanzee evolution than in human evolution », *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 104, 2007, p. 7489-7494.

- Bates, E., « Language about me and you : pronominal reference and the emerging concept of self », *The Self in Transition*, éd. C. Cicchetti et M. Beeghly, Londres, The University of Chicago Press, 1990.
- Benson, J. D., Fries, P., Greaves, W. S., Iwamoto, K., Savage-Rumbaugh, S. et Taghialatela, J. P., « Confrontation and support in bonobo-human discourse », *Functions of Language*, 91, 2002, p. 1-38.
- Bickerton, D., *Adam's Tongue : How Humans Made Language, How Language Made Humans*, New York, Hill and Wang, 2009.
- Bolser, L. et Savage-Rumbaugh, E. S., « Reproductive and delivery behavior of a bonobo (*Pan paniscus*) », *Fertility in the Great Apes*, Atlanta, 1989.
- Bullowa, M., *Before Speech : The Beginning of Interpersonal Communication*, Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
- Brakke, K. et Savage-Rumbaugh, E. S., « Comparative motor and manipulatory development: Behavioral growth in infant human and apes », *II Biennial Conference on Human Development*, Richmond, 1990.
- Brigaudiot, M., Morgenstern, A., et Nicolas, C., « Guillaume i va pas gagner, c'est d'abord maman : Genesis of the first person pronoun », *Children's Language*, éd. C. Johnson et J. Gilbert, Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
- Brownell, C. et Carriger, M., « Changes in the cooperation and self-other differentiation during the second year », *Child Development*, 61, 1990, p. 1146-1174.
- Caswell J. L., Mallick S, Richter D. J, Neubauer J., Schirmer C., Gnerr, S. et Reich, D., « Analysis of Chimpanzee History Based on Genome Sequence Alignments », *PLoS Genet* 4 (4) : e1000057. doi: 10.1371/journal.pgen.1000057, 2008.
- Calvin, W. C., *The Cerebral Code : Thinking a Thought in the Mosaics of the Mind*, MIT Press, 1996.
- Calvin, W. C., *Lingua ex Machina : Reconciling Darwin and Chomsky with the Human Brain*, MIT Press, 2000.
- Castro-Tejerina, J. et Rosa, A., « Psychology within Time: Theorizing about the Making of Socio-Cultural Psychology ». *The Cambridge Handbook of Sociocultural Psychology*, éd. J. Valsiner and A. Rosa, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 62-81.
- Cheng, Z., Ventura, M., She, X., Khaitovich, P., Graves, T., Osoegawa, K., Church, D., DeJong P., Wilson, R. K., Pääbo, S., Rocchi, M. et Eichler, E. E., « A genome-wide comparison of recent chimpanzee and human segmental duplications », *Nature*, 437, 2005, p. 88-93.
- Dunar, R., « Why only humans have language », *The Prehistory of Language*, éd. R. Botha et C. Knight, New York, Oxford University Press, 2009.

L'évolution et le développement du langage humain

- Enard, W., S. Gehre, K. Hammerschmidt, S. Holter, T. Blass, M. Somel, M. Bruckner, C. Schreiweis *et al.*, « A humanized version of Foxp2 affects Cortico-Basal Ganglia Circuits in Mice », *Cell*, 2009, 137, p. 961-971.
- Enard W., Przeworski M., Fisher S., Lai C., Wiebe V., Kitano T., Monaco A., Pääbo S., « Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language », *Nature*, 418 (6900), 2002, p. 869-872.
- Fan, Y., Newman, T., Linardopoulou, E. et Trask, B. J., « Gene content and function of the ancestral chromosome fusion site in human chromosome 2q13-2q14.1 and paralogous regions », *Genome Research*, 12, 2002, p. 1663-1672.
- Feuk, L., MacDonald, J. R., Tang, T., Carson, A. R., Li, M., Rao, G., Khaja, R. et Scherer, S. W., « Discovery of Human Inversion Polymorphisms by Comparative Analysis of Human and Chimpanzee DNA Sequence Assemblies », *PLoS Genet*, 1 (4), doi : 10.1371/journal.pgen.0010056, 2005.
- Fields, W. M., « Ethnographic Kanzi versus empirical Kanzi: On the distinction between “home” and “laboratory” in the lives of enculturated apes », *Rivista di Analisi del Testo*, 21, 2007.
- Fields, W. M., Segerdahl, P. et Savage-Rumbaugh, E. S., « The Material Practices of Ape Language Research », *The Cambridge Handbook of Sociocultural Psychology*, éd. J. Valsiner et A. Rosa, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 164-202.
- Gianni, L., Carter, D. M., Moses, A. M., Warringer, J., Parts, L., James, S., Davey, R. P. Roberts, I. N., Burt, A., Koufopanou, V. Tsai, I. J. Bergman, C. M.; Bensasson, D. O'Kelly, M. J. T.; van Oudenaarden, A. Barton, D. B. H. Bailes, E., Nguyen, A. N. Jones, M., Quail, M. A., « Population Genomics of Wild Yeast », *Nature*, 458, 2009, p. 337-341, 5p; doi : 10.1038/nature07743.
- Gillespie, A., « The Social Basis of Self-Reflection », *The Cambridge Handbook of Sociocultural Psychology*, éd. J. Valsiner et A. Rosa, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 678-202.
- Gladwell, M., *Blink : The Power of Thinking Without Thinking*. New York, Little Brown and Company, 2005.
- Greenfield, P. M. et Lyn, H., « Symbol Combination in Pan : Language, Action and Culture », *Primate Perspectives on Behavior and Cognition*, éd. D. Washburn, Washington, D. C., American Psychological Association, 2007.
- Greenfield, P. M. et Savage-Rumbaugh, E. S., « Perceived variability and symbol use : A common language-cognition interface in children and chimpanzees », *Journal of Comparative Psychology*, 98, 1984, p. 201-218.
- Greenfield, P. M., Lyn, H. et Savage-Rumbaugh, E. S., « Protolanguage in ontogeny and phylogeny : Combining deixis and representation », *Interaction*

- Studies : Social Behavior and Communication in Biological and Artificial Systems*, 9, 2008 (« Holophrasis vs compositionality in the emergence of protolanguage »), p. 34-35.
- Halliday, M. A. K., « One child's protolanguage », *Before Speech : The Beginning of Interpersonal Communication*. Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
- Haesler S., Wada K., Nshdejan A., Morrisey E. E., Lints T., Jarvis, E. D. et Scharff C., « FOXP2 expression in avian vocal learners and non-learners », *Neuroscience*, 24, 2004, p. 3164-3175.
- Hua Liu *et al.*, « Geographically Explicit Genetic Model of Worldwide Human Settlement History », *The American Journal of Human Genetics*, 79, 2006, p. 230-237.
- Heider, K. G., *Seeing Anthropology : Cultural Anthropology through Film*, Boston, Allyn and Bacon, 2007.
- Henriques, G. R., « Psychology Defined », *Journal of Clinical Psychology*, 60 (12), 2004, p. 1207-1221.
- Kano, T., *The Last Ape*, Stanford University Press, Palo Alto, 1992.
- Kellogg, W. N. et Kellogg, L. A., *The Ape and the Child : A Study of Environmental Influence upon Early Behavior*. New York, McGraw-Hill, 1933.
- Kitcher, P., « Two normative roles of consciousness », *The Missing Link in Cognition*, éd. H. S. et Metcalfe Terrace, J., Oxford, Oxford University Press, 2006.
- Lewis, M., « Ways of knowing », *Developmental Review*. 11, 1991, p. 231-243.
- Lewis, M., *Shame, The Exposed Self*, New York, The Free Press, 1995.
- Liu, H., Prugnolle, F. A., Manica, A. et Balloux, F., « A geographically explicit genetic model of worldwide human-settlement history », *American Journal of Human Genetics*, 79, 2006, p. 230-237.
- Lock, A., *Action, Gesture and Symbol : The Emergence of Language*, Londres, Academic Press, 1978.
- Lock, A., « Phylogenetic Time and Symbol Creation : Where Do Zopedes Come From », *Culture and Psychology*, 6, 2000, p. 105-129.
- Lock, A. J. et C. Peters éd., *Handbook of Human Symbolic Evolution*, Oxford, Clarendon Press, 1996.
- Lock, J., *An Essay Concerning Human Understanding*. New York, Dover, 1690.
- Lovejoy, O. C., « Reexamining Human Origins in Light of Ardipithecus Ramidus », *Science*, 326, 2009, p. 74.
- Lyn, H., Franks, B. et Savage-Rumbaugh, E. S., « Precursors of morality in the use of the symbols "good" and "bad" in two bonobos (*Pan paniscus*) and a chimpanzee (*Pan troglodytes*) », *Language and Communication*, 28, 2008, p. 213-224.

L'évolution et le développement du langage humain

- Lyn, H., Greenfield P. M. et Savage-Rumbaugh E. S., « Semiotic Combinations in *Pan*: A Comparison of Communication in a Chimpanzee and Two Bonobos », *First Language*, sous presse.
- Matsuzawa, T., *Primate Origins of Human Cognition and Behavior*, Tokyo, Springer-Verlag, 2001.
- McBrearty, S. et Jablonski N. J., « First fossil chimpanzee », *Nature*, 437, 2005, p. 105-108.
- Meltzoff, A. N., « The human infant as imitative generalist: a 20 year progress report on infant imitation with implications for comparative psychology », *Social Learning in Animals* éd. Jr. C. M. Heyes et B. G. Galef, 1996.
- Menzel, E., Savage-Rumbaugh, E. S. et Lawson, J., « Chimpanzee (*Pan troglodytes*) spatial problem solving with the use of mirrors and televised equivalents of mirrors », *Journal of Comparative Psychology*, 99 (2), 1985, p. 177-185.
- Myowa-Yamakoshi, M., Tomonaga, M., Tanaka, M. et Matsuzawa, T., « Imitation in neonatal chimpanzee (*Pan troglodytes*) », *Developmental Science*, 7, 2004, p. 437-442.
- Mithen, S., *The Prehistory of the Mind*, New York, Thames and Hudson, 1996.
- Patterson, N., Richter, D. J., Gnerre, S., Lander, E. S. et Reich, D., « Genetic evidence for complex speciation of humans and chimpanzees », *Nature*, 2009, 1-5.doi: 10.1038/nature 04789.
- Pedersen, J. et Fields, W. M., « Aspects of Repetition in Bonobo Human Conversation: Creating Cohesion in a Conversation Between Species », *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 43, 2009, p. 22-41.
- Pedersen, J., Segerdahl et Fields, W. M., « Why apes point: Indexical pointing in spontaneous conversation of language-competent *Pan/Homo* bonobos », sous presse.
- Perry, G. H., Yang, F., Marques-Bonet, T., Murphy C., Fitzgerald, T., Lee, A. S., Hyland, C., Stone, A. C., Hurler, M. E., Tyler-Smith, C., Eichler, E. E., Carter, N. P., Lee, C. et Richard Redon, R., « Copy number variation and evolution in humans and chimpanzees », *Genome Research*, 18, 2009, p. 1698-1710.
- Pinker, S., *The Language Instinct*. New York, Morrow, 1994.
- Pollard, K., « What Makes Us Human », *Scientific American*, 300, 2009, p. 44-49.
- Povinelli, D. J. et Eddy, T. J., « Chimpanzee minds, suspiciously human ? », *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 2003, p. 157-160.
- Premack, D., « Is language the key to human intelligence ? », *Science*, 303, 2004, p. 318-320.

- Rizzolatti, G., Fogassi, L. et Gallese, V., « Neurobiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action », *Nature Review Neuroscience*, 2, 2001, p. 661-700.
- Rogoff, B., *Apprenticeship in thinking : Cognitive development in the social context*, New York, Oxford University Press, 1990.
- Savage-Rumbaugh, E. S., *Ape Language : From Conditioned Response to Symbol*, New York, Columbia University Press, 1986.
- Savage-Rumbaugh, E. S., « Language as a Cause-Effect Communication System », *Philosophical Psychology*, 90, 1990, p. 55-77.
- Savage-Rumbaugh, E. S., « Hominid evolution : Looking to modern apes for clues », *Hominid Culture in Primate Perspective*, éd. D. Quiatt et J. Itani, Niwot, University Press of Colorado, 1994.
- Savage-Rumbaugh, E. S., « Ape Language : Between a rock and a hard place », *The Origins of Language*, éd. B. King, Sante Fe, School of American Research Press, 1999.
- Savage-Rumbaugh, E. S., « Why are we afraid of apes with language ? », *The Origin and Evolution of Intelligence*, éd. A. B. Scheibel et J. W. Schopf, Sudbury, Jones and Bartlett, 1997.
- Savage-Rumbaugh, E. S. et Fields, W. M., « Linguistic, Cultural and Cognitive Capacities of Bonobos (*Pan paniscus*) », *Culture and Psychology*, 6, 2000, p. 131-153.
- Savage-Rumbaugh, E. S. et Fields, W. M., « Rules and tools : Beyond anthropomorphism », *The Oldowan : Case Studies into the Earliest Stone Age*, éd. N. et Fields Toth, M., Goport, Stone Age Institute Press, 2007.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Fields, W. M. et Spircu, T., « The emergence of knapping and vocal expression embedded in *Pan/Homo* culture », *Biology and Philosophy*, 19, 2004, p. 541-575.
- Savage-Rumbaugh, E. S., McDonald, K., Sevcik, R. A., Hopkins, W. D. et Rubert, E., « Spontaneous symbol acquisition and communicative use by pygmy chimpanzees (*Pan paniscus*) », *Journal of Experimental Psychology : General*, 115, 1986, p. 211-235.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Murphy, J., Sevcik, R. A., Brakke, K. E., Williams, S. L. et Rumbaugh, D. M., « Language Comprehension in Ape and Child », *Monographs of the Society for Child Development*, 58, 1993, p. 1-256.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Segerdahl, P. et Fields, W. M., « Individual differences in language competencies resulting from unique rearing conditions imposed by different first epistemologies », *Symbol Use and Symbolic Representation*, éd. L. L. Namy, Mahwah, Lawrence Earlbaum Associates, 2005.

L'évolution et le développement du langage humain

- Savage-Rumbaugh, E. S., Rumbaugh, D. et Fields, W. M., « Empirical Kanzi : The Ape Language Controversy Revisited », *Skeptic*, 15 (1), 2009.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Shanker, S. G. et Taylor, T. J., *Apes, Language and the Human Mind*, Oxford, Oxford University Press, 1998.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Wamba, K., Wamba, P. et Wamba, N., « Welfare of apes in a captive environments : Comments on and by, a specific group of apes », *Journal of Applied Animal Welfare Sciences*, 10, 2007, p. 7-19.
- Savage-Rumbaugh, E. S., William, S., Furuichi, T., et Kano, T., « Language Perceived, *Pan paniscus branches out* », *Great Ape Societies*, éd. W. C. McGrew, L. F. Marchant et T. Nishida, New York, Cambridge University Press, 1996.
- Sebeok, T. A. et Umiker-Sebeok, J., *Speaking of Apes : A Critical Anthology of Two-Way Communicatin with Man*, New York, Plenum Press, 1980.
- Segerdahl, P., W. M. Fields et E. S. Savage-Rumbaugh, *Kanzi's Primal Language : The Cultural Initiation of Primates into Language*, New York, Palgrave Macmillian, 2005.
- Sluneko, T. et Hengle, S., « Language, Cognition and Subjectivity : A Dynamic Constitution », *The Cambridge Handbook of Sociocultural Psychology*, éd. J. Valsiner et A. Rosa, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 40-61.
- Shotter, J., *Conversational Realities : Constructing Life Through Language*, Londres, Sage Publications, 1993.
- Shumaker, R. et Beck, B., *Primates in Question : The Smithsonian Answer Book*, Smithsonian Insitution Press, 2003.
- Smiley, P. A. et Johnson, R. S., « Self-referring terms, event transitivity and development of self », *Cognitive Development*, 21, 2006, p. 266-284.
- Stern, D., « A micro-analysis of mother-infant interaction : Behavior regulation and social contact between a mother and her 3 1/2 month-old twins », *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 12, 1971, p. 402-421.
- Steels, L., « Is sociality a crucial prerequisite for language ? », *The Prehistory of Language : Studies in the Evolution of Language*, éd. R. Botha et C. Knight, Oxford, Oxford University Press, p. 36-57.
- Stern, D., *The First Relationship*, Londres, Fontana/Open Books, 1977.
- Taglialatela, J., Savage-Rumbaugh, E. S. et Baker, L. A., « Vocal Production by a Language-Competent Pan Paniscus », *International Journal of Primatology*, 24, 2003, p. 1-15.
- Taglialatela, J., Savage-Rumbaugh, E. S., Rumbaugh, D. M., Bensen, J. et Greaves, W., « Language, Apes and Meaning Making », *The Development*

- of Language : Functional Perspectives on Species and Individuals*, éd. G. et Lukin Williams, A., New York, Continuum, 2004.
- Tomasello, M., *Origins of Human Communication*. Cambridge, MIT Press, 2008.
- Thibault, P., *Agency and Consciousness in Discourse : Self-other Dynamics as a Complex System*, Londres, Continuum, 2004.
- Trevarthen, C., « Sharing makes sense : Intersubjectivity and the making of an infant's meaning », *Language Topics : Essays in Honor of Michael Halliday*, éd. R. Steele et T. Threadgold, Amsterdam, John Benjamins, 1989.
- Trevarthen, C., « The concept and foundation of infant intersubjectivity », *Intersubjectivity, Communication and Emotion in Early Ontogeny*, éd. S. Braten, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
- Trevarthen, C. et Hubley, P., « Secondary intersubjectivity : confidence, confiding and acts of meaning in the first year », *Action, Gesture and Symbol : The Emergence of Language*, éd. A. Lock, Londres, Academic Press, 1978.
- Vandell, D. L. et Wilson, K. S., « Infants' interactions with mother, sibling, and peer : Contrasts and relations between interaction systems », *Child Development*, 48, 1988, p. 176-186.
- Vargah-Khadem, F., D. G. Gadian, A. Copp et M. Mishkin, « FOXP2 and the neuroanatomy of speech and language », *Nature Review of Neuroscience*, 6, 2005, p. 131-138.
- de Waal, F. B. M., *Tree of Origin : What Primate Behavior Can Tell Us about Human Social Evolution*, Cambridge, Harvard University Press, 2002.
- Wermke, K. et Mende, W. « Melody as a primordial legacy from early roots of language », *Behavioral and Brain Sciences*, 29, 2006, p. 300.
- Wermke, K., Leising, D., Stellzig-Eisenhauer, A., « Relation of melody in infant cries to language outcome in the second year of life », *Clinical Linguistics et Phonetics*, 21, 2007, p. 961-973.
- White, T., Asfaw, B., Beyene, Y., Haile-Selassie, Y., Lovejoy, C. O., Suwa, G. et WoldeGabriel, G. « *Ardipithecus ramidus* and the Paleobiology of Early Hominids », *Science*, 236, 2009, p. 64.
- Wildman D., Grossman L. I. et Goodman M., « Functional DNA in humans and chimpanzees shows they are more similar to each other than either is to apes », *Probing Human Origins*, éd. M. et M. Goodman, A. S. Cambridge MA, Ame, 2002.
- Wilson, T., *Strangers to Ourselves : Discovering the Adaptive Unconscious*. Cambridge, Harvard University Press, 2002.
- Wolff, P. H., « The Development of Behavioral States and the Expression of Emotions », *Early Infancy : New Proposals for Investigation*, Chicago, University of Chicago Press, 1987.

L'évolution et le développement du langage humain

- Wynn, C., « Aping Language : A skeptical analysis of the evidence for nonhuman primate language », *Skeptic*, 13, 2008, p. 10-14.
- Yellen, J. E., Brooks, A. S., Cornelissne, E., Mehlman, M. J. et Stewart, K., « A Middle Stone Age bone industry from Katanda, Upper Semliki Valley, Zaire », *Science*, 268, 1995, p. 553-557.
- Yerkes, R., *The Great Apes : A Study of Anthropoid Life*. New Haven, Yale University Press, 1929.
- Yunis, J. J. et Prakash, O., « The Origin of Man : A Chromosomal Pictorial Legacy », *Science*, 215, 1982, p. 1525-1530.
- Zuberbuhler, K., « Cognitive precursors and limitations for the evolution of language », *Advances in the Study of Behavior*, V, 33. éd. P. P. Slater, J. Rosenblatt, C. Snowdon, T. Roper et M. Naguib, New York, Academic Press, 2003.