

MA GRAND-MERE EST AGEE DE DOUZE MILLE ANS

KHALED AIT-HAMOU

Dans cet article je propose une approche biosémantique de la production du sens par le cortex de l'homo sapiens. Cette approche s'appuie sur l'existence de deux structures ontogéniques caractérisant l'ontogenèse sapiens.

- *Le stade ontogénique du Sapiens pré-pubère*
- *Le stade ontogénique du Sapiens post-pubère.*

L'objet de l'approche biosémantique est de montrer comment ces deux stades caractérisent l'ontogenèse globale sapiens.

L'organisation structurelle du cortex d'un sapiens pré-pubère est dépendante des composants biosémantiques du cerveau neuronal. Ces derniers intègrent l'ensemble des communications reposant sur l'influx nerveux et les transmissions synaptiques. Le cortex d'un sapiens postpubère est caractérisé à la fois par les structures biosémantiques du cerveau neuronal et celles du cerveau hormonal. Le cerveau hormonal dans cet essai repose en particulier sur la transmission sanguine. Les substrats biologiques des productions du sens des cerveaux neuronal et hormonal nous permettent également de mettre en valeur une nouvelle approche caractérisant les mécanismes de l'évolution des hominidés. Dans cet essai je propose au lecteur quelques articulations du sens illustrant la dichotomie biosémantique des cortex des sapiens prépubère et post-pubère.

L'organisation de l'espace, son découpage son morcellement, les gradations intensives ou extensives caractérisant les processus naturels (dilatation, évaporation, condensation, fusion, flexion etc.) le morcellement des grandeurs (en unités plus petites, plus grandes, plus larges, plus fines etc.) relèvent dans le cadre des

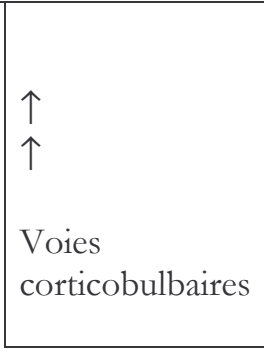
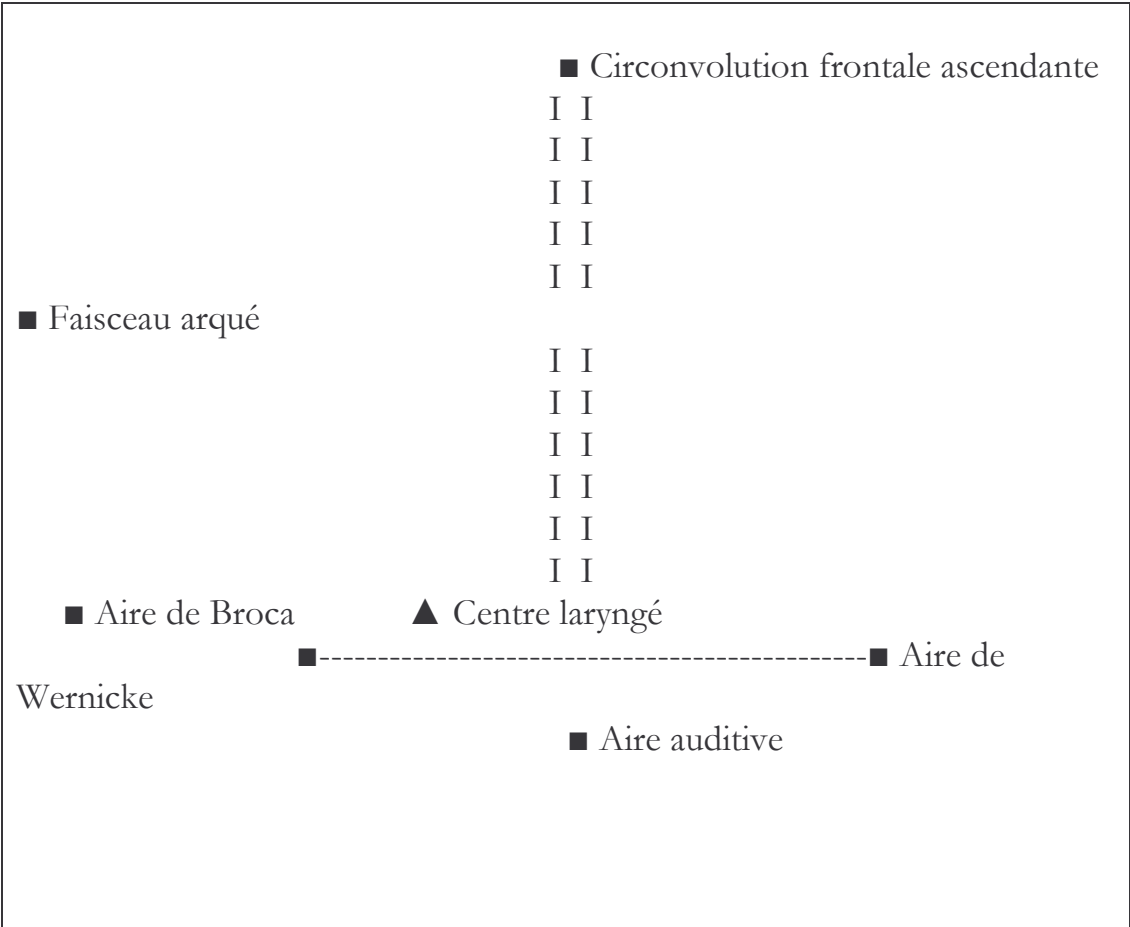
articulations du sens de la communication neuronale du cortex-sapiens. Une simulation de cette communication est associée sur le plan linguistique (langues à tradition écrite) à des unités lexicales et adverbiales dont la concaténation produit des composés tels que :

- Très [fin, large, étendu, étroit, mince, loin, etc...]
- Peu [fin, large, étendu, étroit, mince, loin, etc...]

Quel est le substrat biologique de l'articulation sémantique d'une telle simulation linguistique ? Le stade graphique n'étant dans ce cas qu'un codage des émissions sonores, je propose au lecteur une exploration des structures biosémantiques de la voix, caractérisant cette simulation. L'émission vocale ou sonore est permise par la pression pulmonaire pendant l'expiration. L'expiration de l'air provoque une vibration des cordes vocales. La nature acoustique de cet écoulement d'air est modifiée lors de son passage dans le conduit supra glottique.

Les deux nerfs moteurs innervant le larynx sont le nerf récurrent et le nerf laryngé supérieur. Le nerf récurrent innerve l'ensemble des muscles du larynx et de l'œsophage. Il possède des fibres innervant des muscles ayant des propriétés antagonistes (fermeture et ouverture de la glotte). Le nerf laryngé supérieur innerve essentiellement le muscle cricothyroïdien. Il permet l'élongation des cordes vocales. ***Le muscle tenseur des cordes vocales est innervé par le nerf laryngé supérieur.*** L'augmentation de la longueur des cordes entraîne celle de la hauteur et de l'intensité de l'émission vocale.

Les recherches en neurophoniatrie ont permis de délimiter les aires sous corticales-mésencéphaliques et diencephaliques gérant l'intensité des émissions sonores chez les primates et l'homo sapiens. ***Les fibres du nerf laryngé supérieur viennent du noyau bulbaire.*** Ce noyau est relié par le faisceau géniculé au centre laryngé cortical, situé au pied de la troisième circonvolution frontale ascendante.



Il s'agit à présent de montrer comment les productions de sens concernant le morcellement de l'espace et les gradations (intensives et extensives) sont dépendantes de l'organisation neuroanatomique du complexe corticolaryngé. Pour ce faire explorons le champ sémantique correspondant aux unités linguistiques (émission sonores) qui le caractérisent. Une suite d'impulsions laryngées peut être associée à une durée. Il s'agit d'une tenue vocalique. Les prédicats (adjectifs, attributs...etc...) d'une langue peuvent être émis pour rendre compte ou simuler des états du monde physique environnant. Ces états peuvent être soumis à des processus de gradation tel que : dilatation, agrandissement, rétrécissement, amenuisement, résistance, etc.

Dans les langues à tradition orale (qui consistent en la majorité des communications linguistiques). Les tenues vocaliques expriment couramment ces propriétés de gradation correspondant à des états du monde physique. Convenons pour clarifier ce qui va suivre, de représenter la tenue vocalique par un trait surmontant le segment sonore désignant un état ou une propriété du monde physique.

—

Ex : loin → [loin]

(1) (2)

Le segment sonore (2) désigne une gradation spatiale qui est codée par le graphème [très].

A son tour, l'unité [très], peut également être caractérisée par une tenue vocalique soit :

— — —

[très] → [très] Soit : [très] [loin] équivalent à [loin]

Dans le cas de segments phoniques monosyllabiques ou considérés comme tels¹.

La tenue vocale affecte la voyelle de ce segment. Soit dur → dur, fin → fin,

court → court, large → large, mince → mince.

L'un des harmoniques du son laryngé est renforcé lors de son passage dans la cavité buccale. Ce « renforcement » est appelé formant par les phoniâtres. Le formant buccal (entre 700 et 3000 Hz) a un rôle vocalique plus tenu que le pharyngien. Le centre auditif doit pouvoir décoder le type d'émission sonore émise en tenant compte des variations d'amplitude et de fréquence des résonateurs du conduit buccal. Le centre laryngé cortical est « informé » par le nerf laryngé sensitif de la périodicité des vibrations des cordes vocales donc des fréquences des harmoniques du son laryngé.

Ces rudiments de biosémantique sont des constituants du cerveau neuronal de l'homme. *On admet en neuroanatomie que deux structures corticales sont homologues si elles sont innervées par les mêmes fibres nerveuses.* L'homologie n'est pas réduite à une simple identité de localisation. Les recherches menées dans le cadre des vocalisations des primates ont montré que ce sont *les aires sous corticales qui en sont le siège*. Un primate cérébrolésé-lésions du cortex au-delà du gyrus limbique conserve ses capacités vocaliques. Les sons émis par les primates et un bébé sapiens sont à déterminisme sous cortical. L'apparition de la tenue vocale associée aux gradations est attestée chez l'enfant sapiens lorsque les connexions entre le noyau bulbaire et le centre laryngé et la myélinisation du nerf laryngé supérieur sont achevées.

¹ Les auteurs de manuels symbolisent également la tenue vocalique par ce qu'on désigne en traitement de texte par l'expression « gras ».

Le muscle tenseur des cordes vocales innervé par le nerf laryngé supérieur permet aussi la production de sons dont le spectre est celui de l'intensité vocale. Pour les sapiens connus pour les primates, le siège cortical de l'intensité vocale est le complexe bulbolimbique. La diversité des morphèmes syntaxiques dans les langues à tradition écrite (pour rendre compte du morcellement des espaces géométriques et numériques) est dépendante des structures biosémantiques du cerveau neuronal. La réplication de ces morphèmes exprime aussi une articulation sémantique équivalente à celle d'une tenue vocale affectant ces morphèmes.

—
Ex : loin loin loin pour loin

—
Très très très proche pour très proche.

Les innombrables descriptions linguistiques nous informent de ces faits dans les langues à tradition orale. C'est aussi le cas chez les jeunes enfants non familiarisés avec les marques syntaxiques adverbiales. En résumé, le morcellement de l'espace est dépendant pour sa simulation (au niveau sémantique) du substrat biologique décrit ci-dessus. Il est clair que les mécanismes de l'évolution dans la branche des hominidés devront intégrer la nature biosémantique relative aux morcellements et aux gradations de l'espace. Affiner un outil, aplanir une surface etc...constituent des exemples de morcellement de l'espace caractérisant les structures biosémantiques du cerveau neuronal de l'homosapiens.

J'ai évoqué deux espaces biosémantiques caractérisant l'entité pré-pubère et l'entité postpubère. Qu'est ce qui peut bien les différencier au niveau des productions de sens de leurs cortex respectifs ? Les processus de la régulation endocrinienne de la puberté font intervenir la sécrétion gonadotrope et la sécrétions hormonale du complexe hypothalamohypophysaire. L'hypothalamus

secrète une hormone : (il la produit) : La Gn – RH : « gonadotropin-releasing-hormone », laquelle stimule la production d'hormones Gonadotropes (LH et FSH) par l'hypophyse. Ce sont ces deux hormones qui en empruntant la voie sanguine vont atteindre les glandes sexuelles et favoriser la sécrétion d'hormones (testostérone, estradiol et progestérone).

Le lecteur connaît probablement ces données propres à la reproduction des mammifères, des primates et de l'homme ; Elles font partie de la culture scolaire des adolescents. La Gn RH (gonado libérine) est considérée par les endocrinologues comme le « chef d'orchestre » de la reproduction qui contrôle la dynamique d'évolution du stade pré-pubère vers un stade post pubère de l'organisme. Chez le pré-pubère, la Gn RH est sécrétée avec une fréquence et une amplitude peu élevées. Ce n'est qu'au début de la dynamique de passage de l'état « pré » à l'état « post pubère »² que l'amplitude et la fréquence de sécrétion de la Gn RH augmenteront. La sécrétion passera d'un état pulsatile à un état continu. Cette transition est gérée semble-t-il par le néocortex.

La majorité des neuro-endocrinologues admet que la période pulsatile du Gn – RH correspond de fait au stade pré P. Lorsque cette période pulsatile (changement de fréquence) est modifiée par une information hormonale provenant du système nerveux central, l'organisme aborde une dynamique de transition aussi bien biologique que sémantique.

Les structures biosémantiques de l'homme pré P sont étrangères à l'expression à la fois des lois naturelles, des contrefactuels et des généralités donc, au niveau cortical (reconnaissance, intégration, reproduction) des lois de la physique, des théorèmes ou axiomes en mathématique. Ce qui implique davantage que le simple langage neural caractérisant les procédures algorithmiques, les lois

² On notera désormais [pré-p] [post-p] ces deux états.

factuelles, les énoncés comportant des connecteurs tels que : « parce que, donc, et les inférences relevant des couches sous corticales ». Les philosophes du langage et les cognitivistes caractérisent ces faits langagiers par la dichotomie : « propositions accidentelles » et « propositions universelles »³.

La maturation des aires préfrontales s'étend au-delà de la phase de reproduction caractérisant le stade biologique de la puberté. La dynamique vasculaire avec toutes ses anastomoses et ses connexions est achevée au stade de la puberté. Les voies de communication hormonale entre le SNC⁴ et le cerveau antérieur sont établies pendant la période pubertaire. La communication inter-neuronale est basée sur l'influx nerveux et la neurotransmission au niveau synaptique. Si le câblage des réseaux neuronaux et la transmission synaptique constituaient les substrats biologiques des productions du sens, comment expliquer alors la spécificité de ces dernières, suivant que le cortex émetteur soit celui d'un HS pré-P ou d'un HS post-P. Un HS pré-P n'assume pas⁵ les généralités ni les lois naturelles et les contrefactuels leur correspondant, ainsi que les modes de raisonnement en mathématiques

Considérons les énoncés suivants :

- (1) Les nombres rationnels 1,42 et 1,43 sont très proches.
- (2) Entre deux nombres rationnels quelconques aussi proches *que l'on veut* on peut insérer un autre nombre.

Dans (1) on a vu que l'assemblage des unités [très proches] caractérisait une communication de type neuronal. Ce type de communication peut être simulé par

³ Ou bien particulier et général.

⁴ Les abréviations : HS, Pré-P post-P SNC désigneront respectivement ; un homosapiens, un pré-pubère, un postpubère, et le système nerveux central.

⁵ Sémantiquement parlant.

un automate. Les structures biosémantiques relatives à cette communication sont celles du cerveau neuronal d'un homosapiens pré-pubère. L'énoncé (2) ne peut être assumé que par un homosapiens post pubère. La propriété biosémantique associée à l'énoncé est : ***l'isolation référentielle***. Cette propriété est propre à la communication hormonale. Le cortex neuronal procède lui à ⁶ « une vérification » en ayant recours aux structures algorithmiques préfrontaliennes, entre autres. L'opposition : ***factuel / générique*** illustre autant que faire se peut, la dichotomie observée entre les structures biosémantiques de la communication neuronale et celles de la communication hormonale. L'objectif des recherches en biosémantique est d'identifier les substrats biologiques des productions sémantiques du cortex.

Lorsque j'affirme que l'entier naturel 7, a 2 diviseurs, lui-même et 1, je suis dans le cadre d'une communication neuronale. Par contre l'énoncé : un nombre premier n'est divisible que par lui-même et 1 possède un caractère générique dont la propriété essentielle est l'isolation référentielle.

Cette propriété caractérise la communication hormonale.

Lorsque nous parlons de communication hormonale nous nous référons bien sûr aux structures biosémantiques de l'homosapiens post pubère. Une rapide excursion au niveau du système vasculaire méningé est nécessaire pour progresser dans l'identification du substrat biologique de la biosémantique hormonale. Les travaux de l'anatomiste R. Saban ont montré que : « la lignée archaïque d'homo erectus qui se termine par les néandertaliens et les parasapiens ne possède aucun quadrillage vasculaire dans les aires propres aux centres du langage laissant dans ces formes une priorité à la dextérité manuelle.

⁶ Ce qu'on nomme généralement...

Par contre la lignée évolutive montrera à partir des présapiens un accroissement sensible du quadrillage vasculaire tant dans l'aire de Broca que dans l'aire de Wernicke ... Les progrès de la complication anastomotique du quadrillage vasculaire vers la région sylvienne ne deviennent effectifs qu'à partir des sapiens, il y a environ 30 à 40 000 ans, en même temps que se développera le réseau méningé antérieur pour assurer une véritable couverture frontale.

Avant d'aborder l'intérêt d'une vascularisation homologante chez les hominidés, il serait judicieux d'intégrer des données anatomophysiologiques supplémentaires. L'hypothèse partagée par les neurophysiologistes est celle d'une stabilité des activités électriques et synaptiques et des réseaux neuronaux pendant la période pubertaire. Période que les didacticiens et psychologues (Piaget et ses disciplines) considère comme déterminante pour « les opérations non formelles de l'esprit ».

Les spécialistes des recherches en imagerie cérébrale fonctionnelle ou ceux utilisant les méthodes électromagnétiques (EEG, MEG) ne font pas état, lorsqu'ils observent ou analysent les localisations spatiales d'une opération algorithmique élémentaire, de différences significatives, qu'il s'agisse d'un cortex pré-pubère ou postpubère. Si des liaisons afférentes ou efférentes ultérieures conséquentes à des modalités factuelles d'apprentissage se réalisent, elles ne modifient pas pour autant la stabilité structurelle du câblage neural des logiques factuelles⁷.

Des mémorisations sonores, lexicales ou gestuelles peuvent générer d'autres liaisons inter-neurales sont pour autant modifier la stabilité de la « logique interne » du cortex de [L'HS pré-p]. Une analogie réductrice (à ne pas prendre à la lettre) serait celle de l'augmentation de la mémoire d'un ordinateur qui n'affecte pas la logique de son programme (algorithmique). Le système vasculaire méningé

⁷ Ou si l'on préfère algorithmiques.

communique avec les réseaux veineux péricrânien et cérébral par l'intermédiaire des sinus. Le liquide céphalorachidien [LCR] joue un rôle important dans la régulation de la circulation encéphalique. Sont présents dans le [LCR] des nutriments et des hormones présents dans le SNC. Nous avons vu que « les hormones du cerveau agissent à distance de leur lieu d'origine » et les anastomoses multiples leur permettent des liaisons avec l'ensemble des aires corticales. Or la lignée archaïque des néandertaliens et des parasapiens ne possède aucun quadrillage vasculaire (R. Saban) au niveau des gyrus frontal inférieur (Broca) et angulaire (Wernicke).

Cette absence de quadrillage vasculaire n'implique pas dans le cadre biosémantique, l'absence d'un langage articulé ou gestuel performant. En fait le cerveau neuronal, cerveau de la factualisation, de l'algorithmique, et du traitement des perceptions sensorielles ne permet pas aux hominidés dont la vascularisation est partielle, l'accès aux généralités, aux lois de la physique et à la contrefactualisation. Cet accès est dépendant de la circulation hormonale dont les voies de communication sont les réseaux vasculaires. Le réseau vasculaire d'un néandertalien est moins étendu que celui d'un enfant de 5 ans. Le réseau vasculaire d'un adulte sapiens est analogue à celui d'un [Pré-P] sapiens âgé de sept ans.

A la puberté les connexions entre le cerveau antérieur, le lobe limbique et les aires néocorticales sont déterminantes pour l'émergence d'une sémantique discursive, celle des lois et généralités dont les applications factuelles, débouchent sur les techniques de transformation des objets de l'environnement physique. Les outils utilisés par les hominidés à vascularisation encéphalique partielle sont fabriqués pour leurs propriétés factuelles.

Des objets technologiques aussi simples qu'une aiguille à coudre ou à tricoter, un hameçon, un soc de charrue, un lasso avec un nœud coulant, une poulie, une

pirogue etc ...ne sont concevables ⁸ que par l'intermédiaire d'une contrefactualisation caractérisant les prédicats dispositionnels, propriétés de ces objets. En d'autres termes, le cri « d'Euréka » couronnant une découverte n'est guère possible pour des formes archaïques de la lignée des hominidés dont la vascularisation encéphalique est inférieure à celle d'un sapiens.

Au-delà de la simple dextérité, il est important de rappeler qu'il existe en dehors du cadre biosémantique des généralités et des lois contrefactuelles, des aires corticales et sous corticales au sein desquelles des activités électriques et synaptiques constituent le reflet d'opérations factuelles caractérisant la lignée archaïque. On a vu dans l'analyse des émissions sonores que les segments sonores, caractérisant les gradations, les pluralités et les totalités concernaient principalement les prédicats dispositionnels (adjectifs, qualificatifs, attributs etc...).

Les gyrus précentral, frontal inférieur et angulaire qui abritent les émissions, le traitement et la réception de ces segments sonores sont des composants structurels des cortex de ces hominidés. Polir l'extrémité d'un outil, affiner le tranchant d'un objet utilisé comme arme ou comme hachette (pour extraire la moelle des os), en d'autres termes, toutes les modifications affectant un objet du monde physique ou de l'écosystème relèvent de ces structures biosémantiques. Le réseau vasculaire méningé de l'homosapiens actuel est celui de l'homosapiens du néolithique il y a près de douze mille ans. Aussi puis je avancer l'hypothèse que sur le plan biosémantique, *ma grand-mère est âgée de douze mille ans*.

⁸ D'un point de vue opératoire.