



Pour une Anthropologie de l'Art paléolithique. Gestes, techniques, images.

Carole Fritz

► To cite this version:

Carole Fritz. Pour une Anthropologie de l'Art paléolithique. Gestes, techniques, images.. Archéologie et Préhistoire. Université de Toulouse, 2020. tel-03269490

HAL Id: tel-03269490

<https://hal.science/tel-03269490>

Submitted on 23 Apr 2022

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

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

POUR UNE ANTHROPOLOGIE DE L'ART PALÉOLITHIQUE

Carole Fritz



Mémoire d'habilitation à diriger des recherches

Université Toulouse Jean-Jaurès

2020

Pour Axel et Gilles.
En souvenir de Patricia et Nicole.

lundi 21 septembre 2020 à partir de 14h00 en salle D29
à la Maison de la Recherche sur le campus de l'Université de Toulouse Jean Jaurès.



Pour une Anthropologie de l'Art Paléolithique



Carole FRITZ
Septembre 2020

Composition du Jury

M. Etienne BIMBENET
M. Eric CRUBEZY
M. Jacques JAUBERT
Mme Margaret W.CONKEY
M. Nicholas J. CONARD
M. Philippe DAGEN
M. Denis VIALOU
M. Michel BARBAZA

Professeur Université Bordeaux Montaigne
Professeur Université Toulouse 3
Professeur Université Bordeaux
Professeure Université de Berkeley
Professeur Université de Tübingen
Professeur Université de Paris I
Professeur MNHN
Professeur Toulouse 2

Rapporteur
Rapporteur
Rapporteur
Examinatrice
Examineur
Examineur
Examineur
Directeur de Recherche

SOMMAIRE

POUR UNE ANTHROPOLOGIE DE L'ART PALEOLITHIQUE : GESTES, TECHNIQUES, IMAGES

INTRODUCTION.....	8
1 – L’ART PALEOLITHIQUE : IMAGES, TECHNIQUES ET ESPACES.....	14
1.1 – Réalisation et représentation.	14
1.2 – Les techniques de réalisation	16
1.2.1 - Du support au dessin.....	18
1.2.2 - Ajouter ou soustraire la matière.....	20
1.2.3 - L’emploi des pigments	25
1.2.4 - Enlèvement de matière : sculpture et gravure.....	33
1.3 – De la forme graphique à l’espace :.....	37
1.4 - Vers une analyse de l’image.....	50
1.5 - Espace et perception	56
2 – A LA RECHERCHE DES PREMIERS ARTISTES.....	68
2.1 Aux origines de la « modernité » : la pensée symbolique ?.....	69
2.2 – De la pensée symbolique aux structures graphiques complexes : l’anthropologie de la mise en image.	75
2.2.1 – Du symbole à l’image.....	77
2.2.2 – Le Cerveau : structures et fonctions.....	78
2.2.3 – La phase de globularisation et les aires cérébrales.....	87
- Le cortex frontal	88
- Les lobes pariétaux,	88
- Le précuneus.....	89
- Le lobe occipital, le cervelet.....	91
2.2.4 - La globularisation et ses conséquences	95

3 – DE L’IMAGE AUX MYTHES	104
3.1 – Un environnement socialisé	104
3.2 – La notion de mythe.	109
3.3 - L’art paléolithique : de la structure aux mythes	112
3.4 – Elaboration d’une modélisation : les prémices d’une structure mythologique	117
 4 - "LA PENSEE SAUVAGE REFLETE UNE VERITABLE IMAGINATION THEORIQUE " (Viveiro de Castro)	 130
 BIBLIOGRAPHIE.....	 136

Pour une Anthropologie de l'Art paléolithique.

Gestes, Techniques et Images

En 1879, Altamira, la première grotte ornée, pourtant découverte par l'archéologue Marcelino Sanz de Sautuola, fut considérée comme une imposture dont il eût été la victime. Même les vestiges préhistoriques trouvés au cours de la fouille qu'il pratiquait, juste au-dessous des magnifiques bisons peints au plafond, ne convainquirent pas l'élite intellectuelle et scientifique que les peintures étaient de la même époque (Harlé 1881). Il fallut attendre une génération entière et le congrès de l'AFAS de 1902 en France, pour que l'art soit « officiellement » reconnu comme l'expression authentique de la pensée paléolithique.

Si le concept d'art était accepté, il restait à expliquer sa raison d'être. Plusieurs théories se succédèrent, en parallèle avec l'évolution des courants de pensées dans la société européenne. Pour les uns, les peuples d'alors avaient une passion pour la beauté et se livraient aux joies profanes des pratiques artistiques, pour le simple plaisir de créer ; ainsi naquit l'hypothèse de « l'art pour l'art ». Pour les autres, ces hommes et femmes des origines avaient déjà le sens du sacré, ils ne pouvaient vivre sans dieux. L'art était bien l'expression de cette recherche de la religion.

Ainsi, les pratiques magiques, dont le totémisme et le chamanisme, marquèrent de leur empreinte les thèses formulées pour expliquer à la fois la localisation souterraine des œuvres et leur thématique animale dominante. Les rares êtres composites, à la fois bêtes et hommes dits "thérianthropes" (qu'on appelait parfois « sorciers »), venaient renforcer ces visions, également influencées par les récits de voyages et publications ethnographiques. Dans cette période dominée par la personnalité de l'Abbé Breuil, aucune théorie globale n'est proposée en termes de signification, il s'agit plutôt de définir une ambiance spirituelle : les grottes sont des « temples » païens, dans lesquels se pratiquaient aussi bien la magie, destructrice ou bénéfique que l'initiation des jeunes ou l'adoration de dieux ou de forces naturelles représentés par des animaux, parfois pourvus d'attributs humains (Breuil 1952 ; Bégouën 1929 ; Bégouën et Breuil 1955).

A fin du XIX^{ème} siècle, les premières études ethnographiques commencèrent à révéler au monde occidental que les « primitifs » étaient capables d'une pensée complexe. Les ouvrages de Tylor, de Frazer et de Spencer et Gillen démontraient que le totémisme était, chez les

aborigènes australiens, non seulement une croyance qui lie les hommes à certaines espèces de plantes ou d'animaux, mais également un phénomène social. Salomon Reinach fut le premier à transposer à l'art paléolithique les concepts australiens de magie sympathique (Tylor 1973, Frazer 1890, 1898, Spencer et Gillen 1899, Reinach 1903).

Dans les années 1940, Max Raphaël, sociologue et historien, passionné d'art préhistorique, proposa une analyse anthropologique de l'art des cavernes, qu'il considérait comme le reflet des enjeux de pouvoir dans la société paléolithique, à l'instar des arts d'autres époques de l'Histoire. Pour la première fois sans doute, l'organisation spatiale des panneaux ornés était mise en avant, tout comme la thématique et les relations respectives entre les espèces, que Raphaël supposait être les emblèmes de groupes humains (Raphaël 1945 ; 1986). Il semble que ces travaux pionniers d'un auteur peu connu, publiés en anglais à New York n'eurent pas d'écho en Europe. Cependant, on peut se demander dans quelle mesure les thèses de Raphaël n'ont pas influencé les travaux ultérieurs de deux auteurs français, qui en avaient eu connaissance, en attirant leur attention sur la dimension organisée de l'art des cavernes, totalement ignorée jusqu'alors.

A partir des années 1950, en plein développement de la pensée structuraliste, A. Laming et A. Leroi-Gourhan, publièrent une série d'articles et d'ouvrages qui devaient s'avérer fondateurs sur le plan méthodologique dans l'étude des grottes ornées (Leroi-Gourhan 1956 ; 1958, Laming-Emperaire 1962). A. Laming écrivit une thèse dans laquelle elle proposait un modèle d'évolution et une interprétation symbolique de l'art qui se révélèrent très proches des idées d'A. Leroi-Gourhan, situation guère étonnante car ce dernier était le directeur de la thèse (Laming-Emperaire 1962). Utilisant aussi bien la statistique que la répartition spatiale des œuvres sur plan, A. Leroi-Gourhan va peu à peu imposer une vision de l'art pariétal structurée et répondant à des « règles » de répartition et d'association des espèces dans les grottes. Il proposera aussi une classification découpée en quatre « styles » et une chronologie, couplée à celle de l'archéologie, couvrant tout le Paléolithique supérieur. Influencé par ses séjours au Japon et ses affinités intellectuelles avec l'Asie, A. Leroi-Gourhan voyait dans l'art pariétal européen l'expression d'une pensée élaborée, proche d'une « religion » (même s'il se méfiait du mot) reposant sur l'opposition et la complémentarité de deux principes, mâle et femelle, dont les symboles étaient le cheval et le bison (aurochs ou mammoth) et les catégories de signes « pleins et minces » en s'inspirant du yin et du yang (Leroi-Gourhan 1965).

Peintures et gravures pariétales étaient assimilées à des « mythogrammes », exprimant de façon abstraite des récits, mythiques la plupart du temps. Les actions ne prennent sens que par

le biais d'un narrateur. Les objets et les êtres vivants sont disposés de manière harmonieuse dans l'espace du mythogramme, sans que rien ne vienne renseigner sur leurs relations que l'on découvre peu à peu au fil du récit. C'est ce modèle qui conduisit Leroi-Gourhan à penser (en le regrettant) qu'on ne pouvait plus rien déchiffrer des mythes paléolithiques en l'absence du narrateur ¹. Malgré leur très grand succès, les théories de Leroi-Gourhan ne firent jamais une complète unanimité chez les chercheurs, certains irréductibles lui reprochant l'arbitraire d'une répartition structurée selon des couplages thématiques qui répondaient à un modèle bien trop rigide pour rendre compte de la diversité des grottes et abris (Coye dir. 2011).

A la fin des années 1970, dans la lignée des travaux de Leroi-Gourhan, des chercheurs parmi lesquels G. et S. Sauvet s'attachèrent à préciser la structuration de l'art pariétal en utilisant la démarche sémiologique. Plus tard, en collaboration avec les linguistes A. et H. Włodarczyk, ils proposèrent une "grammaire formelle" de l'art paléolithique, cherchant à définir les règles combinatoires à l'œuvre dans les assemblages pariétaux grâce à l'application de méthodes statistiques telles que l'Analyse Factorielle des Correspondances et d'extraction automatique des connaissances (Data mining ou Knowledge Discovery in Databases) (Sauvet *et al.* 1995). Ces travaux montrent l'existence de "modèles" régis par un petit nombre de règles d'association et d'exclusion des espèces animales ("motifs"), conclusions qui suggèrent que les choix opérés (probablement d'ordre sémantique) furent d'une certaine stabilité pendant 30 000 ans. Les interprétations globales de l'art reposent sur des données quantitatives mises en forme et nécessairement réduites pour avoir une valeur statistique.

Dans sa thèse, D. Vialou choisit de revenir vers les données de terrain et leur complexité, en étudiant une dizaine de grottes ornées des Pyrénées ariégeoises. Cet ensemble, riche et culturellement homogène, le conduisit à mettre en évidence « *l'organisation symbolique des grottes magdaléniennes ariégeoises en tentant de décrypter l'originalité de chacune.* » Il note que « *plus [les constructions symboliques] sont élaborées, complexes, moins on trouve d'éléments communs ou étroitement comparables entre elles, au niveau des liaisons symboliques* ». Il conclut en disant que "*Cette approche, parce qu'elle démontre l'individualité sémantique de chaque dispositif pariétal, se distingue des tentatives d'interprétation globalisante de l'art paléolithique* » (Vialou 1986).

Au tournant des années 1990, les découvertes majeures (comme la grotte Chauvet ou Foz Côa) et les datations inattendues qu'elles ont apportées, ont sérieusement mis à mal le « modèle Leroi-Gourhan ».

A peu près à la même époque s'est déroulé un intense débat autour de l'interprétation de l'art paléolithique. Reprenant une idée ancienne mais avec un regard nouveau, le chamanisme, attesté dans l'iconographie rupestre des populations San (subactuelles ou plus anciennes) d'Afrique du Sud a été proposé comme cadre général d'interprétation pour l'art des grottes paléolithiques par J. Clottes et D. Lewis-Williams, suscitant une controverse aussi bien chez les spécialistes du domaine que chez certains ethnologues (Lewis-Williams et Dowson 1988 ; Clottes et Lewis-Williams 1996 ; 2001). Les divergences portaient, entre autres, sur des conceptions très différentes du chamanisme : une définition large (DLW-JC) qui le présentait comme une pratique religieuse permettant, grâce à la transe, de passer du monde réel à celui des esprits, s'opposait à une conception ethnologique du chamanisme strictement lié à des groupes et des régions précises et qui ne pouvait être transposé en Préhistoire. A quelques exceptions notables, la théorie fut bien reçue dans le monde anglo-saxon. Les adversaires étaient des archéologues, spécialistes de l'art ou non, européens et surtout français (Lorblanchet *et al.*, 2006) ; parmi eux, de nombreux disciples, anciens élèves de Leroi-Gourhan. En effet, sur le fond, la querelle concernait aussi l'héritage intellectuel de Leroi-Gourhan qui avait personnellement « *une phobie pour les analogies ethnologiques au premier degré* » (Clottes et Lewis-Williams 2001 p.215).

Vingt-cinq ans après, le chamanisme conserve de fervents partisans (Clottes 2011). Si cette théorie permet à leurs yeux d'expliquer un grand nombre de faits pour le Paléolithique, elle présente pour d'autres, des points faibles et ne peut être considérée comme le cadre interprétatif dominant.

Dans ce débat d'idées permanent, plus ou moins serein, la découverte de la Grotte Chauvet-Pont-d'Arc en décembre 1994 bouleversa notre vision de l'art paléolithique et pour ma part, l'approche scientifique qu'on lui consacre.

Les datations publiées peu après la découverte et bien plus tard (Clottes *et al.* 1995, Quilès *et al.* 2016) établissent que la théorie du progrès permanent en art préhistorique (Breuil 1956, Leroi-Gourhan 1965) débutant par des formes non figuratives pour tendre vers le mimétisme dans ses phases récentes, à l'instar des stades de développement du dessin chez l'enfant (Freud 2014, Piaget 1936, 1937, 1970) est un modèle erroné. Les œuvres de la grotte Chauvet, comme

les statuettes des sites aurignaciens d'Allemagne, témoignent que vers - 40 000 ans en Europe occidentale, les « images » (représentations graphiques ou sculptures) et les contenus qu'elles véhiculent sont formellement aboutis : nous sommes face à une séquence de symboles dont le traitement cognitif est l'interprétation de la multiplication des relations entre objet et propriétés de ce dernier. Dans cette acception, l'image se définit comme un produit de traitement varié et non pas comme la restitution immédiate d'une situation perceptive. Il n'y a pas d'enfance de l'art.

C'est certainement ce point particulier que les détracteurs des dates de cette cavité n'arrivent pas à accepter (Comber et Jouve 2012, 2014, Pike *et al.* 2012, Pettitt 2008, Pettitt *et al.* 2014, Pettitt et Bahn 2003, 2014, Pettitt et Pike 2007, Zilhao 2003...). Ils imaginent, pour toutes les sociétés, pour l'évolution humaine en général, pour l'évolution des techniques... un progrès linéaire, telle une courbe interminablement ascendante qui conduirait de débuts illusoires vers un sommet imaginaire. Or les faits archéologiques instruisent des phénomènes plus complexes dont les explications sont multifactorielles, cognitives, sociétales, ou concernent l'adaptabilité à l'environnement ...

L'application théorique aux sociétés humaines de la transformation géométrique des espèces d'Arcy Thompson (Thompson 2009) permet d'identifier les modifications et les renouvellements qui leur sont propres. Les variantes d'un phénomène entre des populations voisines constituent autant de transformations de ce dernier qu'il existe de différences locales humaines, chaque groupe produisant une version considérée en fonction de sa propre structure sociale. Par contre, ces modifications sont *structuralement* liées (Lévi-Strauss 1955). Il faut comprendre ces variations et donc s'intéresser à ce qui change et non se focaliser sur la structure commune des faits.

L'intention affirmée de cet mémoire est de proposer de nouveaux éléments paradigmatiques utiles à une « anthropologie de l'art paléolithique » ; il s'agit là de l'aboutissement de cinq années de réflexion qui pour être plus complète, devrait sans doute s'intituler « *Pour une anthropologie cognitive* » de l'art paléolithique ».

Après plus d'un siècle de cheminement sur des voies parallèles, les sciences humaines sont parvenues à créer des espaces de rencontre autour de faits anthropiques nécessitant pour leur compréhension une approche multidisciplinaire.

L'étude de la cognition humaine, passée ou présente, ne doit pas être distinguée de celle de la société car tous les individus d'un même cadre social sont intimement associés et partagent

un même « espace » de pensée sociétale, économique, technologique et environnementale (Hodder, Renfrew *et al.* 1993).

L'archéologie cognitive est un champ de recherche assez vaste qui doit étudier les capacités mentales et leurs traductions matérielles, mais elle doit également inclure l'examen des processus cognitifs qui influencent la pensée des archéologues eux-mêmes (*reflexive archaeology*) (Zubrow 1994). Cette discipline interprétative se situe à la croisée de différentes branches des sciences. Dans nos disciplines, elle intervient surtout dans les sociétés préhistoriques où l'on s'attache depuis longtemps à identifier les tendances et les faits caractéristiques des savoir-faire grâce à la reconnaissance des habiletés, des apprentissages, de l'émergence des capacités cognitives ..., marquant l'être humain et les produits de son cerveau (Leroi-Gourhan 1971, p. 27, Gardner 1982, Wynn 2002). Les sciences cognitives imposent le déploiement de notions abstraites et complexes qui touchent à des spécialités comme l'intelligence artificielle, la neuro informatique, la linguistique, la philosophie de l'esprit, les neurosciences ou la psychologie ... ; notions assez éloignées de nos propres recherches. Le positionnement de l'archéologue est assez délicat et l'introduction de cette démarche dans nos domaines a suscité des critiques méthodologiques majeures (Botha 2008, 2009, Wynn and Coolidge 2010). Néanmoins, les sciences cognitives constituent un formidable potentiel interprétatif sur lequel nous devons nous appuyer afin de préciser et faire évoluer nos paradigmes. Ces perspectives paraissent à la fois ambitieuses et fructueuses ; elles entrouvrent des portes souvent trop nombreuses lors d'une première approche telle qu'elle se dessine ici. L'objectif défendu ici est bien celui d'une recherche multivariée qui permet de croiser le maximum d'informations, qu'elles soient cognitives, sociologiques, anthropologiques, perceptives... Avec l'intention de proposer un essai autour de l'organisation de la pensée humaine lors de la création d'images complexes en sondant les processus mentaux et anthropologiques qui sont impliqués. L'image au sens large est une interface techno-culturelle, médium de communication entre individus qui illustre un Monde. Elle sous-tend un système subjectif qui organise des liens « *d'attention conjointe* » entre un(e) artiste et le ou le(s) récepteur(s). Elle construit l'aptitude à s'engager à plusieurs dans un processus commun qui implique une triangulation entre l'objet, l'artiste et le récepteur.

Pour l'art paléolithique, cette fonction mène vers des interrogations qui renvoient aux origines de la perception de l'image, de son analyse, des aptitudes cognitives qu'elle implique et bien évidemment, son interprétation.

1 – L'ART PALEOLITHIQUE : IMAGES, TECHNIQUES ET ESPACES.

L'image est un artefact, un *objet* produit par l'esprit humain, qui demande un investissement en terme de perception, qui désigne « *l'ensemble des procédures qui permettent de prendre connaissance du monde environnant et de construire nos propres représentations mentales de ce monde* » (Bargot 1996) et de projection du soi (individuel et collectif)... Objet technique, l'image est créée par le cerveau de l'artiste qui utilise la main, un outil... Réalisation propre à l'espèce humaine, elle est codée génétiquement et met en pratique une expérience individuelle influencée par un environnement biologique, écologique, culturel, une « expérience épigénétique » (Gell 1998 ; Changeux 2010 ; Gibson 2014).

Depuis presque 20 ans la relation entre Art et Cognition s'est développée en démontrant les liens forts entre une pratique artistique et des capacités cérébrales accrues dans certain domaine : par exemple, un intérêt pour un art performatif (danse, le théâtre, le mime, le cirque...) augmenterait la capacité à fournir une attention large et soutenue, ce qui est nécessaire pour progresser dans ce type d'art ; de même, la pratique de la musique à haut niveau développe la mémoire et les capacités de représentation géométrique ; entretenir un goût esthétique fortifie un tempérament ouvert... (Gazzaniga, 2008). Le plus souvent l'intérêt de la perception de l'œuvre est mis au centre du dispositif et cela depuis la peinture de chevalet jusqu'à l'art numérique (Borillo 2002, Andler 2002, Mok 2004). Néanmoins il faut comprendre l'ensemble des activités de l'esprit qui ont pour fonction d'acquérir des connaissances afin d'ordonner une activité mentale (perception, langage, mémoire, attention, raisonnement). Il existe certainement des indices interprétatifs au sein même de l'histoire évolutive de l'art, au sens du déroulement chronologique de notre histoire anthropologique, c'est-à-dire depuis les premières manifestation graphiques complexes jusqu'à aujourd'hui.

1.1 – Réalisation et représentation.

Tout dessin, qu'il soit gravé, réalisé au fusain ou avec un pigment, sur un support mobilier ou pariétal, résulte d'une action manuelle qui élabore une relation de causalité entre l'outil et le support ; ce qui implique une connaissance empirique des rapports entre les matériaux et des changements qu'ils imposent à la matière (Fritz 1996, 1999). L'examen attentif de l'artefact produit permet de connaître les détails de son « *l'acte de fabrication* »

dans la mesure où tout objet fabriqué est l'*indice* de son producteur. Il peut permettre d'estimer sa destination et donc les relations sociales impliquées par l'œuvre d'art (Gell 1998, p. 31).

L'examen technique de l'*objet* permet d'enregistrer des informations extrêmement variées depuis le déroulement de la mise en forme de la matière et par là même les séquences gestuelles qui en découle : l'organisation de l'espace graphique, la réalisation des entités qui le construisent puis, face à une paroi ornée, la modélisation du corps humain associant l'exécution graphique et le champ perceptif de l'action.

Traditionnellement en archéologie, l'analyse formelle se définit comme l'examen des propriétés d'un objet (ou d'un phénomène) en déterminant sa structure (ligne, masse, contours, silhouette) et son mode d'exécution. Dans le domaine de l'art, cette analyse s'appuie sur la manière dont l'artiste a construit son œuvre afin de comprendre la façon dont elle se matérialise ou est matérialisée.

C'est l'importance donnée à l'usage des techniques de représentation qui va consolider la dichotomie entre les deux principales catégories que sont l'art mobilier, transportable, et l'art pariétal. Cette opposition peut paraître évidente lorsque l'on s'intéresse aux supports, bien que la frontière entre la paroi et les blocs gravés est souvent difficile à fixer surtout quand ces derniers sont « installés » dans un espace délimité et dédié comme à Limeuil (Dordogne) ou au Roc de Sers (Charente) (Tosello 2003, Tymula 2002). Les thématiques peuvent être différentes, mais sont toujours choisies dans le corpus général de l'art paléolithique sans innovation particulière. Reste, les champs de l'utilisation et de la fonction sociale de ces différents supports. La paroi fixe, enracine les images ; elles permettent la perception du Monde. L'objet d'art mobilier est peut-être plus personnel, mais les symboles qu'il véhicule sont parfaitement en adéquation avec les systèmes graphiques organisés (corpus) mis en place par les groupes sociaux. Ces vecteurs de valeurs communautaires sont présents et le corpus qu'ils véhiculent circule sur des territoires identifiés, eux-mêmes représentatifs d'une communauté d'esprit.

Entre ces deux formes de support de l'expression graphique paléolithique, on caractérisera les critères distinctifs les plus marquants, notamment en invitant dans le champ de la perception et de la conception « l'espace » et son utilisation, en tant que concept porteur de sens au même titre que les images qu'il recèle.

« L'espace surfacique » de l'objet, l'espace de la grotte, de l'abri sous roche ou l'environnement qui conserve des blocs gravés parfois des surfaces considérables de plusieurs sur des hectares comme à Foz Côa, est alors considéré comme un vecteur/acteur de l'art, un « espace scénique » où la mise en scène est fondamentale. Cette perception devient un

élément fondateur de la mise en place des dessins et de leur utilisation dans un système d'organisation complexe.

Grâce à cette première approche, nous progressons dans l'examen des œuvres en suivant un cheminement qui s'organise hiérarchiquement avec des niveaux d'analyses s'échelonnant depuis le plus petit facteur d'information, l'entité graphique, jusqu'au plus général, l'espace. Une telle structuration de l'investigation nous conduira du geste, à la surface graphique puis vers la perception et l'utilisation des espaces volumétriques dans la cavité, abri sous roche ou environnement extérieur.

1.2 – Les techniques de réalisation

Examiner l'aspect technique, c'est avant tout la définir et plus particulièrement en préciser le sens. Jusqu'à l'époque de Platon les Grecs associaient toujours « *technè* » et « *épistèmè* », les notions de « faire » et de « savoir » ne pouvant dissocier l'un de l'autre ; ajoutons le terme de « *praxis* » (agir) pour compléter le faire et le savoir avec l'action et le déroulé des gestes nécessaires à la création. Nous donnerons à la technique une définition beaucoup plus vaste que celle retenue aujourd'hui. Pour M. Heidegger, la technique est un concept de savoir et pas seulement un assortiment d'outils manipulés (Heidegger 1993, Sérís 1994). Faire, Savoir, Agir... la « technique » est donc l'ensemble des moyens et procédés matériels et immatériels mis en action afin de produire un *objet* qui répondra à l'objectif qui lui est assigné dans le temps en tant que porteur et /ou acteur d'intentionnalités sociales (*agencies*). Les objets techniques sont des « agents sociaux » car ils sont sociaux (Gell 1998). Car la forme ne peut « *lui avoir été donnée que par un agent (humain) et qui renvoie à un « faire » : c'est un produit, une œuvre et non un simple « effet* ». (Sérís 1994, p.24). « *La technique est à la fois geste et outil, organisés en chaîne, par une véritable syntaxe, qui donnent aux séries d'opératoires à la fois leur fixité et leur souplesse* » (Leroi-Gourhan 1964, p.164).

Dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle, C. Lévi-Strauss (L'origine des manières de table, le cru ou le cuit ...) ou A. Leroi-Gourhan, pour ne citer que ces noms célèbres (l'Homme et la matière, Milieu et technique, Le geste et la parole ...) ont fait justice du préjugé qui qualifiait « *d'arriérées* » les techniques des sociétés traditionnelles et par extension celles qui relèvent du champ de l'archéologie. Depuis une vingtaine d'années, l'étude des techniques paléolithiques s'est intéressée à la production symbolique (D'Errico 1994, Fritz 1996, Rivero 2010), en comprenant que la création d'image était un tête-à-tête entre la matière et l'artiste.

L'observation du dessin paléolithique doit combiner deux approches souvent dissociées mais inséparables et parfaitement complémentaires : l'analyse formelle d'une part, et l'étude techniques des œuvres d'autre part. Résultat d'une pensée propre à des groupes humains qui se succèdent tout au long du Paléolithique supérieur, les représentations de l'art pariétal ou mobilier ne doivent jamais être considérées, examinées, analysées, visualisées hors des contextes sociétaux. Nous devons donc garder à l'esprit qu'il est difficile de disjoindre ces productions et que nous devons orienter notre regard vers la compréhension de leurs similitudes, complémentarités ou leurs dichotomies...

Vues sous cet angle, les données techniques nous aident à concevoir l'action qui guide l'artiste. Chez l'agent qui opère, la technique est une causalité efficiente accompagnée de la pensée du but à atteindre (Séris 1994, p. 29). Organiser son environnement, préparer les matériaux, ordonner ses gestes ..., correspondent à la concaténation constitutive de chaînes, de systèmes dans lesquels vont intervenir des médiations instrumentales (outils), méthodiques (manœuvres, procédés, procédures...) qui ont pour effet de créer un principe de relations mutuelles interdépendantes, dans un vaste réseau d'échanges, de communication, d'intentionnalités matériels et immatériels. Prendre conscience de ce type de liaison, de cette structure en réseau, c'est formaliser ce qui ne se voit pas. L'interdépendance entre technique et social est à l'origine de l'interprétation du système lui-même (Séris, 1994).

Le point de convergence sera l'objet fini ; reflet des chaînes d'action plus ou moins longues et des divisions techniques plus ou moins nombreuses selon sa complexité, de l'« agencivité » sociale qui (...) « *peut-être exercée sur un objet mais aussi par un objet* » (Gell 1998, p.22). Dans ce cas, la valeur technique peut tout aussi préciser la valeur d'usage mais pas le temps qui lui est approprié socialement. (Fritz et Pinçon, 1989, t.2 p. 160 ; Tosello 2003, p. 501). Les œuvres sont prises dans un processus de création continu qui peut même se poursuivre après leur destruction ; destruction à moyen et long terme qui peut faire partie du processus de création lui-même.

Dans le domaine de l'art préhistorique, la reconnaissance des systèmes techniques grâce à la modélisation des chaînes opératoires a permis de séquencer étape par étape les moments de réflexion, la divulgation des choix entre deux séquences de gestes, « *la cinétique individuelle* ». Cela met en évidence des « *actes* » et des « *non actes* » dans la réalisation des objets d'art (Pigeot 2011, p. 155 ; Fritz 1996, 1999).

La réalisation de l'œuvre est liée au geste vecteur de dynamique qui matérialise la main qui sollicite et entraîne l'esprit, ce qui justifie pour tout le monde la phrase selon laquelle « *le faire n'est pas coupé du savoir* » (Pigeot 1991). La main permet à l'homme de prendre contact avec la réalité et la profondeur de la pensée ; elle impose une forme, un contour et même, un

style. « *La main est action : elle prend, elle crée, et parfois on dirait qu'elle pense. Au repos, ce n'est pas un outil sans âme, abandonné sur la table ou pendant le long du corps : l'habitude, l'instinct et la volonté de l'action méditent en elle, et il ne faut pas un long exercice pour deviner le geste qu'elle va faire* » (Focillon 1934). Au final, la main sera l'indice vectoriel de la technique qui vise à l'étude des actes.

Dans l'art, la technique agit à tous les niveaux de transformation, tant dans la confection d'un support que dans la réalisation du décor. Les motifs achevés devront beaucoup à leur réalisation et ainsi « *la valeur esthétique d'une image n'est pas simplement plastique, elle prend appui sur la valeur technique* » (Séris 1994).

1.2.1 - Du support au dessin

Formaliser la matérialité de l'œuvre, appelle une instruction sur l'interaction support / dessin. Ce premier cadre analytique ne peut se concevoir sans un intérêt particulier porté au support, à sa nature, à sa forme et à sa taphonomie. Qu'il soit minéral (schiste, calcaire, lignite ...) ou en matière dure animale (os, bois de cervidé, ivoire, dent...), il est orienté par un seul et même principe : la transformation volontaire d'une matière première afin de produire une image. Les règles de cette métamorphose sont guidées par les propriétés intrinsèques de la matière (dur, tendre, plastique..., les contrastes de couleurs ...) et une connaissance empirique de ces facteurs physiques ; l'artiste impose les modifications conceptuelles et crée « l'espace graphique ».

Dans l'ensemble de l'art paléolithique, les exemples les plus marquants dans l'art pariétal figurent ceux de la grotte Chauvet-Pont d'Arc. L'état initial des panneaux du Secteur des Chevaux, avant toute intervention humaine, est difficile à restituer car les surfaces sont presque toutes raclées ou occupées par des figures. Cependant, la comparaison avec d'autres panneaux à proximité nous permet d'imaginer un état naturel initial un « état zéro » : une fine pellicule d'argile ocre jaune couvrant le support calcaire, sans doute lacérée de griffades d'ours. Dans ce secteur de la grotte, la roche s'est transformée en *mondmilch*, couche superficielle présentant sur quelques millimètres d'épaisseur, une texture plastique. Ce phénomène naturel transforme le calcaire dur local en matière malléable, que l'on peut inciser très facilement même avec le bout des doigts. Les tracés ressortent en blanc, le calcaire encaissant de couleur blanche devient alors visible. Ces dessins, que l'on surnomme les « dessins blancs » sont présents principalement dans la seconde partie de la cavité sur les parois et les pendants rocheux autour du grand effondrement de la Salle Hilaire, dans la Salle du Crâne, la Galerie du Mégacéros.... Les plus beaux exemples sont sans doute le Cheval

gravé du Panneau du même nom et les grands mammouths raclés de la Salle du Crâne (Fig. 1). Néanmoins, si l'on racle cette couche superficielle, la roche sous-jacente réapparaît dans sa fermeté. Les artistes aurignaciens avaient bien remarqué cette propriété qui présente des contraintes, mais ouvre aussi des perspectives dont nous reparlerons. Afin d'obtenir une surface plus adaptée à la réalisation des figures au fusain, ils ont éliminé le *mondmilch* d'un simple raclage de la main ou avec un flanc d'outil en silex. Cette préparation se retrouve dans les zones qui voient la réalisation des grands ensembles au fusain, principalement dans le Secteur des Chevaux (jonction Salle Hillaire/Salle du Crâne) et dans la Salle du Fond.

Les travaux menés par l'équipe dirigée par G. Pinçon sur le site magdalénien du Roc-aux-Sorciers à Angle-sur-l'Anglin (Vienne, France) démontrent l'investissement humain dans la préparation et réalisation de sculptures monumentales. L'abri s'ouvre au pied d'une



Figure 1 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Salle Hillaire, Panneau du Cheval Gravé. Un cheval en profil gauche et deux mammouths emboîtés en profil droit (ph. C. Fritz).

falaise calcaire et se développe sur près de 50 m de long. Dans un premier temps les Magdaléniens ont préparé leur support en « purgeant » la paroi. Ils vont régulariser cette dernière par martelage et en élargissant des fissures de décompression afin de faire tomber sous forme d'écailles plus ou moins grandes les surfaces fracturées, gélifes, instables, non homogènes afin d'atteindre la masse calcaire sous-jacente et ainsi présenter une surface saine

et le moins fracturée possible. Après cette première mise en forme, une finition est obtenue par piquetage et martelage pour régulariser la paroi et créer une surface régulière. Le support est alors prêt à recevoir les sculptures. La préparation de la surface est impressionnante puisque la frise du Roc-aux-Sorciers se déroule sur plus de 50 m de long. Il ne reste que peu

de surface naturelle, c'est-à-dire les surfaces de calcin antérieure à la préparation (Iakovleva, Pinçon 1997, 1995 ; <http://www.sculpture.prehistoire.culture.fr/fr/contenu/la-sculpture-parietale.html#-un-ensemble-original>).

L'aménagement ou la préparation des objets d'art mobilier est une réalité archéologique difficile à identifier. Il existe une dichotomie entre les préparations liées aux objets d'art mobilier et celles identifiées pour les outils décorés en matières dures animales (Aurière 2012, 2013). Dans ce second cas, les préparations de surface sont principalement liées à la mise en forme de l'outil et non au cadrage des décors. Lorsque l'on considère l'ensemble des corpus déjà analysés (Fritz 1999, Pettoello 2005, Rivero 2010, Aurière 2012), soit environ 300 objets provenant d'ensembles régionaux couvrant la région Cantabrique (Espagne) et le Grand Sud-ouest (France), il n'existe qu'une très faible proportion d'objets ornés dont les surfaces offrent des traces de préparation par raclage fin ou appuyé. Les indices de ce type d'action sont repérables sur les supports à faible transformation technique (Aurière 2012, p. 237). De plus, la présence de raclage préparatoire semble être en relation directe avec les ensembles gravés de bonne à très bonne technicité d'exécution (Fritz 1999, Rivero 2010, Aurière 2012).

1.2.2 - Ajouter ou soustraire la matière

Il existe deux grands types de procédés qui interviennent dans la réalisation des oeuvres : ceux qui ajoutent de la matière et ceux qui la détachent. On reconnaîtra dans les premiers toutes les manipulations liées à l'utilisation des pigments minéraux et dans les seconds les usages en rapport avec la gravure et la sculpture (tailler une figure de façon à lui donner le plus de relief possible) (Pinçon et Iakovleva 1998, Barrière 1993, p. 275). Ajoutons à ces actions celle de la mise en forme par le modelage qui combine les deux types d'usages.

Peu représentée, la technique de modelage est illustrée par les statuettes en argile cuite d'Europe centrale au Gravettien de Dolni Vestonice (Delporte 1979, Bourillon 2009) et les modelages magdaléniens des grottes du Tuc d'Audoubert (Ariège, France) ou de Montespan (Haute-Garonne, France) (Garcia et Morel 1995, Bégouën, Fritz et Tosello 2009, Bougard 2012). Adapté aux matières malléables, le modelage paléolithique s'attache uniquement à la manipulation de l'argile qui offre une rapide mise en forme à la main. Le principe d'interaction entre l'outil et le matériau est simple ; il consiste à ajouter et à retirer de la matière autour de plusieurs centres d'action. L'argile par sa plasticité enregistre les impressions les plus fugitives ou plus marquantes. Elle se déforme de façon réversible sous

l'effet de forces minimales, mais cette pratique demande une prévisualisation formelle forte. Pour la conservation à long terme de la forme créée l'argile impose un séchage lent et progressif et une ambiance atmosphérique générale stable.

Ce miracle s'est produit dans la grotte du Tuc d'Audoubert. L'observation des modelages magdaléniens a mis en évidence toutes les phases de transformation de la matière (Bégouen, Fritz, Tosello 2009). En haut relief, aux limites de la ronde-bosse, les bisons du Tuc d'Audoubert n'adhèrent encore au support que par l'un de leurs flancs. Ils ne sont pas entièrement dégagés du « fond » comme l'est par exemple l'ours de Montespan (Haute-Garonne, France). Le côté droit des bisons, le seul vraiment visible pour le spectateur, est aussi le plus achevé ; le côté opposé est simplement suggéré (corne et membre antérieur gauche de la femelle). En vue de face, on remarque leur faible épaisseur. Comme d'autres sculptures paléolithiques, sur pierre notamment, les bisons du Tuc ont un faible volume corporel qui contraste avec le réalisme d'expression ou de détail (Fig 2).



Figure 2 : Tuc d'Audoubert (Ariège). Vue d'ensemble des Bisons d'Argile. Le mâle est à gauche, la femelle à droite (Ph. R. Bégouën).

L'observation du mâle sur sa face postérieure montre, outre les pierres de calage, que l'avant-train est formé de boulettes d'argile agglomérées alors que le reste du corps semble homogène. Cette différence de texture suggère que les artistes ne pétrissaient pas l'argile en totalité pour lui donner le profil du bison ; ils découpaient une forme grossière correspondant à l'arrière-train qu'ils modelaient ensuite, tout en la fixant et en l'orientant à l'aide des pierres. L'avant-train, la partie la plus délicate, est construit par ajouts successifs de boulettes d'argile, tout comme le font encore les sculpteurs contemporains. On peut supposer un scénario identique pour la femelle. Les cornes et les oreilles sont sommairement façonnées à part, puis rapportées et finalisées sur chaque animal. Comme le montrent les stries couvrant les corps, le lissage final, la dernière touche, est réalisée avec le plat de la main, peut-être légèrement humide pour éviter une trop forte adhérence. Pour les traits incisés sur les fanons, on fait appel à un outil appointé et plat (éclat, lame de silex). La découverte d'un minuscule éclat de réactivation sur le sol, près de la patte antérieure de la femelle nous suggéra qu'un burin aurait pu faire l'affaire. Pourtant, une expérimentation menée sur un bloc d'argile humide montra que seul un éclat mince (environ 1 mm) permettait de reproduire des incisions fines, aux bords nets tels qu'on les voit sur les modelages dans la grotte. Les outils plus épais (lame de silex ou d'os, burin, éclat épais, troncature...) ont produit des attaques de traits trop larges, sans rapport avec les faits observés. Les autres exemples d'objets modelés trouvés dans la grotte (boulettes, boudins pétris à côté des bisons ou à l'entrée de la Salle des Talons) sont interprétables comme des vestiges du travail des artistes, testant le matériau avant ou pendant les opérations.

Œuvres exceptionnelles, les bisons du Tuc d'Audoubert nous frappent, en raison de leur technique d'exécution et leur conservation remarquable. Ils nous démontrent que les gestes pratiqués par les sculpteurs modelers paléolithiques sont identiques à ceux de nos contemporains.

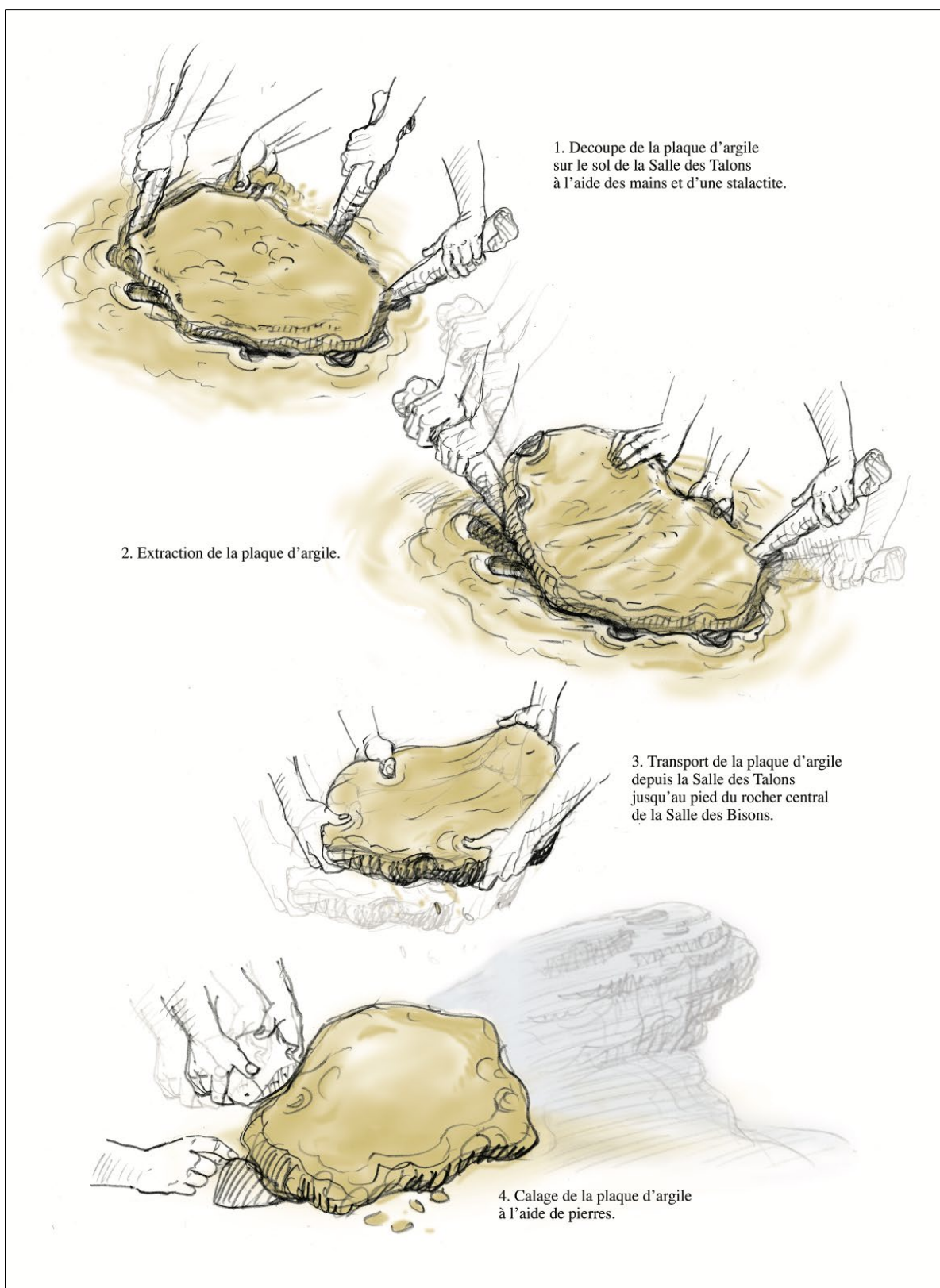


Figure 3 : Tuc d'Audoubert (Ariège). Proposition d'un modèle de réalisation des bisons d'argile (cas du bison mâle). Les phases successives d'après les observations faites sur les modelages (Dessins G. Tosello).

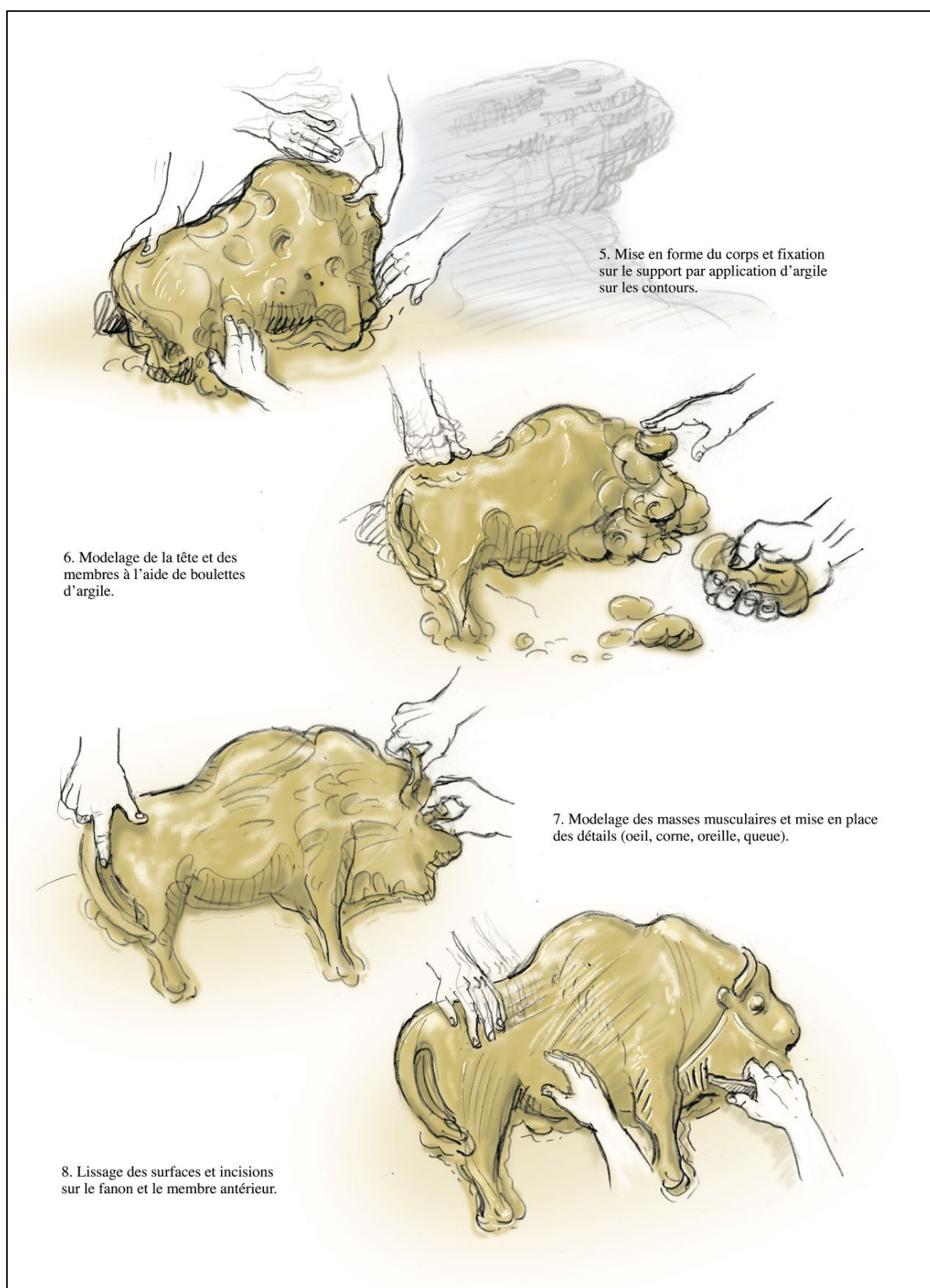


Figure 3 : Tuc d'Audoubert (Ariège). Proposition d'un modèle de réalisation des bisons d'argile (cas du bison mâle). Les phases successives d'après les observations faites sur les modelages (Dessins G. Tosello).

1.2.3 - L'emploi des pigments

Les procédés par adjonction de matière mettent en œuvre une substance colorante naturelle (minérale ou organique) sur les parois ou sur les objets d'art mobilier ou d'industrie osseuse (Buisson *et al.* 1989). Le premier examen d'un pigment¹ est une observation « structurale » afin d'en présenter une description visuelle. On recherche des particularités morphologiques liées à son application. La matière est-elle couvrante, de quelle manière (intense, faible), son épaisseur (si cela est possible), sa fluidité ou viscosité, sa couleur... C'est à ce moment que la différence entre peinture et dessin apparaîtra car c'est l'état physique de la matière qui fait la distinction : le terme de « peinture » sera employé dans les cas d'utilisation d'un pigment fluide. On questionnera également l'instrumentation utilisée ; pour les matières colorantes fluides, les Paléolithiques ont eu recours aux doigts, à la main, au souffle, au pinceau. Pour les pigments « brut » on peut trouver des mises en forme proche du « pastel » ou du « crayon de couleur » ou simplement un « fusain ». Souvent ces « crayons » offrent des traces d'utilisation très caractéristiques avec des surfaces facettées et de fines stries. Associés à ces différentes l'utilisation, on connaît des outils de préparation de la matière colorante comme des palettes et broyeurs.

Il est difficile de parler de pigment sans aborder la couleur et ses constituants organiques ou minéraux. Le rouge et le noir sont les teintes principalement utilisées au cours du Paléolithique supérieur. Le noir possède une origine soit organique comme le charbon de bois soit minérale comme les oxydes de manganèse (pyrolusite MnO_2 , rhodochrosite MnCO_3 ...) (Clottes, Menu, Walter 1990, Chalmin 2006, Beck *et al.* 2012,). Les pigments minéraux demandent un investissement important dans leur recherche et leur préparation ; ils confirment une connaissance approfondie des substances colorantes pour leur traitement ainsi que de leur localisation dans l'environnement.

Les oxydes de fer couvrant la gamme des « rouges » sont principalement composés d'hématite (Fe_2O_3), sous forme cristalline, de couleur noire, mais une fois réduite en poudre la couleur varie du brun rouge orangé, au rouge carmin jusqu'au violacé.

Dans le corpus colorimétrique de l'art paléolithique, il n'existe qu'un seul dessin réalisé avec un pigment blanc ; c'est une main négative privée de pouce de Gargas, dans le Laminoir des Gours. Le pigment est composé de talc (silicate de magnésium hydraté, $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$) et de chlorite (silicate de magnésium et d'aluminium hydraté), issus de gisements naturels appelé talc-chlorite. Le pigment est finement broyé mélangé à de l'eau avant d'être appliqué

¹ Le mot pigment vient du latin « *pigmentum* » qui signifie matière colorante. La différence entre un pigment et un colorant est la suivante : un colorant est soluble dans le milieu où il est dispersé, alors qu'un pigment ne l'est pas.

au tampon sur la paroi. Le centre de la paume est surchargé de deux empreintes digitales de couleur ocre.

Les Paléolithiques ont su exploiter toute la gamme colorimétrique offerte par les oxydes de fer et particulièrement par l'hématite. Dans le corpus de l'art pariétal, peu de sites offrent cette « palette » étendue de couleurs, allant de l'orangé au violacé en passant par les rouges ; citons parmi les grottes majeures, Lascaux (Dordogne, France) (Aujoulat 2004, p.199), Tito Bustillo (Asturies, Espagne) (Rio Gonzalez & al., 2007, p.150, Balbin *et al.* 2017) et la grotte de Marsoulas (Haute-Garonne, France) (Fritz et Tosello 2001, 2010). Dans cette cavité, attribuée au début du Magdalénien moyen dans les Pyrénées centrales, l'hématite a été employé dans toute sa gamme colorimétrique. Le rouge carmin pour peindre de grands signes barbelés, les signes associant ponctuations, traits verticaux, horizontaux ou de simple ligne de points. Dans cette catégorie, citons le cas particulier d'une représentation figurative, le bison ponctué rouge. Globalement, dans la grotte les orangés sont employés pour les teintes plates des corps de bisons polychromes, comme ceux des mètres G12 ou le grand spécimen du panneau peint (Fig 4). L'hématite violacée est exclusivement employée pour des signes, des T inversés et un quadrangulaire dans l'extrême fond de la cavité. Cette simple description nous montre également qu'il y a certainement un lien entre la couleur et symbole graphique.

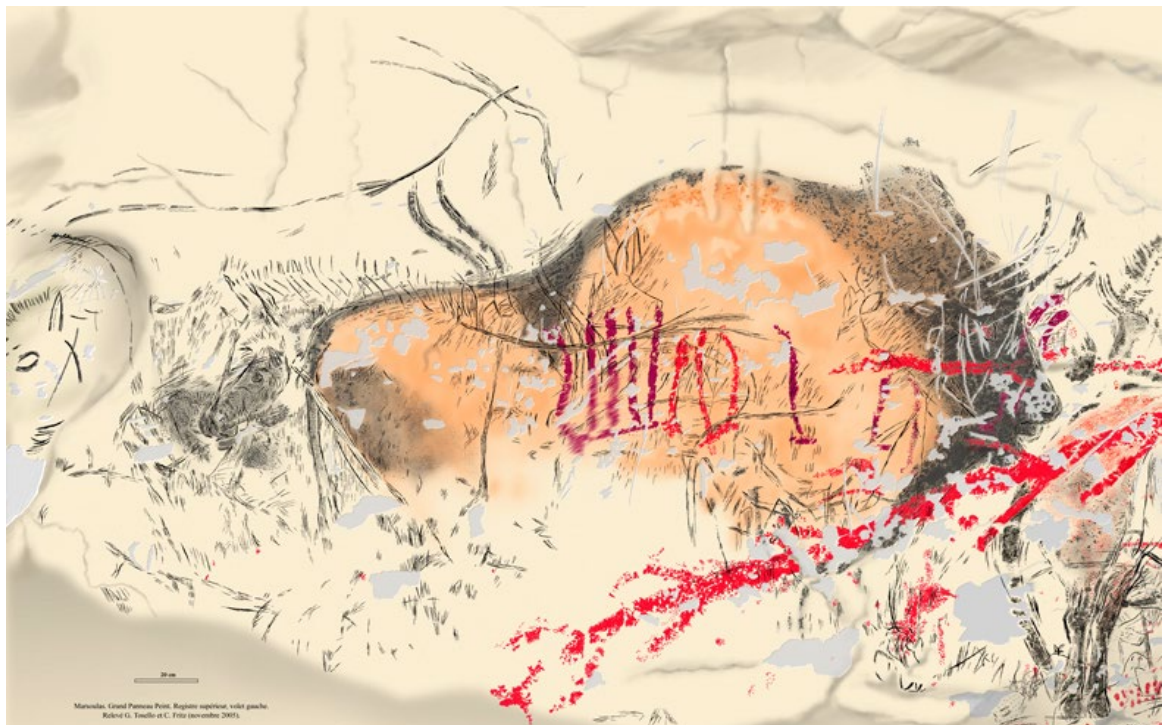


Figure 4 : Grotte de Marsoulas. Relevé du Grand panneau peint (G. Tosello).

Dans l'environnement, l'hématite se trouve souvent associée à la goethite qui est une variété d'oxyhydroxyde de fer (III), forme hydratée de l'hématite, polymorphe² du composé FeOOH. Sa couleur naturelle varie du marron au jaune suivant sa cristallinité et ses conditions de formation. D'utilisation beaucoup moins fréquente, des pigments jaunes ont été retrouvés sur les blasons de Lascaux (Aujoulat 2004), les petites têtes de chevaux stylisés (Alcôve des chevaux jaunes, Salle Brunel) et un point dans l'Alcôve des Lions (Secteur des Chevaux, Salle Hillaire) dans la grotte Chauvet-Pont d'Arc (Clottes dir 2001, p. 69). Lorsque qu'elle est chauffée, la goethite devient une « hématite désordonnée » par déshydratation (Pomiès 1994, 1997, Pomiès & al 1999). La transformation colorimétrique se produit à une température initiale entre 180°C et 400°C en fonction de la granulométrie et du degré de cristallinité du produit d'origine. La chauffe provoque un changement de structure cristalline qui devient poreuse. Entre 180°C et 220°C, on obtient un jaune/orangé ; entre 220°C et 245°C, un rouge brique clair puis jusqu'à 400°C un rouge brique intense. Pour l'art pariétal, il est assez difficile d'identifier l'utilisation de cette transformation goethite/hématite par la chauffe de la goethite car ces analyses imposent un prélèvement important de matière picturale pour une observation cristallographique au MET (microscope électronique à transmission). De plus, il a été démontré expérimentalement, qu'après 18 heures de chauffe à 1000°C la goethite transformée en hématite déshydratée présentait un diagramme en diffraction X similaire à une hématite naturelle. Ce constat a une conséquence importante, lors d'analyse in situ, sans prélèvement il est alors impossible de faire la différence entre hématite ou goethite chauffée (Pomiès 1997).

Menée sur 12 échantillons provenant du gisement pyrénéen de la grotte de Troubat (Haute-Pyrénées, France, fouilles M. Barbaza), examinés au MET et en diffraction des rayons X, l'étude de M.P. Pomiès a établi qu'un quart des prélèvements était de la goethite transformée. Les différents faciès de porosité cristalline, très similaires aux expérimentations menées sur goethite de synthèse, démontrent une chauffe entre 300°C et 650°C. Un échantillon pourrait être une recristallisation en hématite due à une chauffe à très haute température (Pomiès & al 1999, Salomon et al. 2008).

Pour aller plus loin, la présence dans un foyer de Troubat de maghemite (Fe₂O₃, γ-Fe₂O₃) démontre une phase complexe de la transformation de la goethite. La maghemite ne peut s'obtenir que par la chauffe de goethite associée avec de la matière organique. Archéologiquement, cette association dans un foyer magdalénien n'est pas étonnante, car le

² En chimie, le polymorphisme est la faculté que possède une substance de cristalliser dans des structures différentes selon les conditions ambiantes.

bois animal ou végétal et souvent l'os peuvent servir de combustible. L'apport de matière organique lors de la transformation est alors explicable.

Dans les années 1990, il est démontré que certains Magdaléniens préparaient une véritable peinture avec un pigment, un liant et une charge (Clottes, Menu, Walter 1990a, et b ; Pepe et al. 1991, Menu et Walter 1991, 1993 ; Menu et al. 1993 ; Menu 1992, Clottes 1993, 1992). A Niaux (Ariège, France), l'analyse des matières picturales assure de l'utilisation de l'hématite pour les rouges et le manganèse ou le charbon de bois finement broyé pour les noirs. Plus remarquable, et cela constitue alors une nouveauté, est la mise en évidence de la fabrication d'une véritable peinture avec un pigment et une charge, du feldspath potassique seul ou parfois associé à une forte quantité de biotite (recette F et recette B). Tout comme pour la peinture de chevalet, l'addition de charge minérale au pigment présente un double avantage : une économie de matière colorante, car la charge augmente son volume, et une homogénéité accrue du mélange. Le pigment s'applique alors plus facilement sur la paroi.

A Niaux, la caractérisation physico-chimique du colorant noir a permis d'identifier la présence d'un dessin préparatoire réalisé au charbon de bois. De structure plus grossière, non broyés ces éléments sont situés directement sous l'apport pigmenté de certains bisons du Salon Noir. Toujours dans cette même grotte, les outils utilisés sont variés : le bout des doigts pour les signes ponctués rouges des Panneaux indicateurs ou des points de la Galerie des Marbres, le fusain et le pinceau dans le Salon Noir et dans le Réseau Clastres. Parallèlement, les mêmes auteurs avec Cl. Pepe, tentent une analyse des liants organiques particulièrement délicate car la moindre contamination masque le signal de l'identification. Les analyses en chromatographie en phase gazeuse recherchent la présence de lipides tels que les triglycérides et les stérols. Les premiers sont les constituants majeurs des huiles et graisses, les seconds possèdent une structure moléculaire qui permet de caractériser leur origine végétale ou animale.

A Niaux le résultat négatif suggère que le liant liquide est simplement de l'eau, dans la grotte de Fontanet (Ariège, France), sur deux échantillons (bouquetin inventaire D. Vialou n°9 et sur la queue d'un bison vertical au fond de la niche, inventaire D. Vialou n°87) (Vialou, 1986), les résultats suggèrent la présence d'une huile d'origine animale. De même, pour deux autres échantillons provenant d'un prélèvement sur le « Sorcier » des Trois-Frères (Ariège, France) et d'un fragment de pigment trouvé à Enlène (Ariège, France) dans un niveau daté autour de -12 000 BP, c'est la présence d'huile végétale qui est identifiée.

Cette fois, nous savons que les Magdaléniens des Pyrénées centrales utilisaient une vraie peinture au sens actuel du terme, composée d'un pigment, d'une charge et d'un liant, voire une peinture à l'huile. Nous pourrions nous arrêter là mais les conséquences de ces analyses sont fondamentales pour la compréhension des systèmes techniques. Au sein du groupe préhistorique, il faut imaginer une réelle connaissance des ressources naturelles et particulièrement des gîtes de minéraux afin de trouver puis d'extraire le manganèse et l'hématite voire la goethite. Que dire sur les processus de transformation que nous effleurons simplement grâce à la découverte des palettes, meules et broyeurs ? Systèmes de broyage et transformation de la matière qui demandent une instrumentation résistante pour l'hématite dont la dureté est de 5,5 à 6,5 sur 10 (échelle de Mohs³) et le manganèse de 6. Ces chiffres conséquents témoignent d'une expérience empirique de la structure des matériaux, de leur transformation et de leur utilisation. La présence d'une peinture à l'huile atteste d'un savoir-faire d'extraction des graisses (animales ou végétales) et de leur incorporation dans un mélange qui, au final, élabore un pigment hydrofuge. Cette propriété améliore d'une part, son application sur les supports calcaires semi poreux ou poreux et d'autre part, leur conservation dans des milieux humides. Ajoutons à ce tour d'horizon, une maîtrise des « arts du feu » avec la transformation par une chauffe volontaire de la goethite en hématite.

L'élaboration d'une « vraie » peinture, en référence à la peinture de chevalet, n'est pas constante sur la durée du Paléolithique supérieur et la reconnaissance de « recettes » n'est valable pour le moment qu'au Magdalénien des Pyrénées centrales. Pour les périodes antérieures, les procédés semblent plus simples, mais est-ce la réalité ?

Revenons dans la grotte Chauvet (Ardèche, France) en direction du Secteur des Chevaux (Fig 5). Nous constatons précédemment que les Aurignaciens avaient bien entendu remarqué la propriété des parois, qui présente des contraintes mais ouvre aussi des perspectives. L'inconvénient majeur d'une paroi à « épiderme » plastique est l'impossibilité de graver finement ; l'outil s'enfonce trop profondément et les traits sont empâtés et imprécis. Par contre, on peut jouer des couleurs et des contrastes avec une grande économie de moyens. Le fusain finement broyé ou émietté peut être étalé à la main sur la fine couche d'argile afin d'obtenir une palette de bistres ou de bruns. Si, au contraire, le fusain est appliqué sur la roche blanche après élimination de l'argile, ce sont les nuances de gris qui vont dominer. On comprend pourquoi l'estompe est tellement employée dans la grotte.

³ Echelle de Mohs sur 10 : talc dureté 1 et diamant 10. L'ongle à une dureté de 2,2 et raye le gypse (2) mais pas la calcite (3). L'apatite 5 est rayable avec un couteau. L'acier normal a une dureté de 5,5 et l'acier trempé de 6,5. Calcédoine dureté 6,5 à 7, Quartz (=cristal de roche) 7.

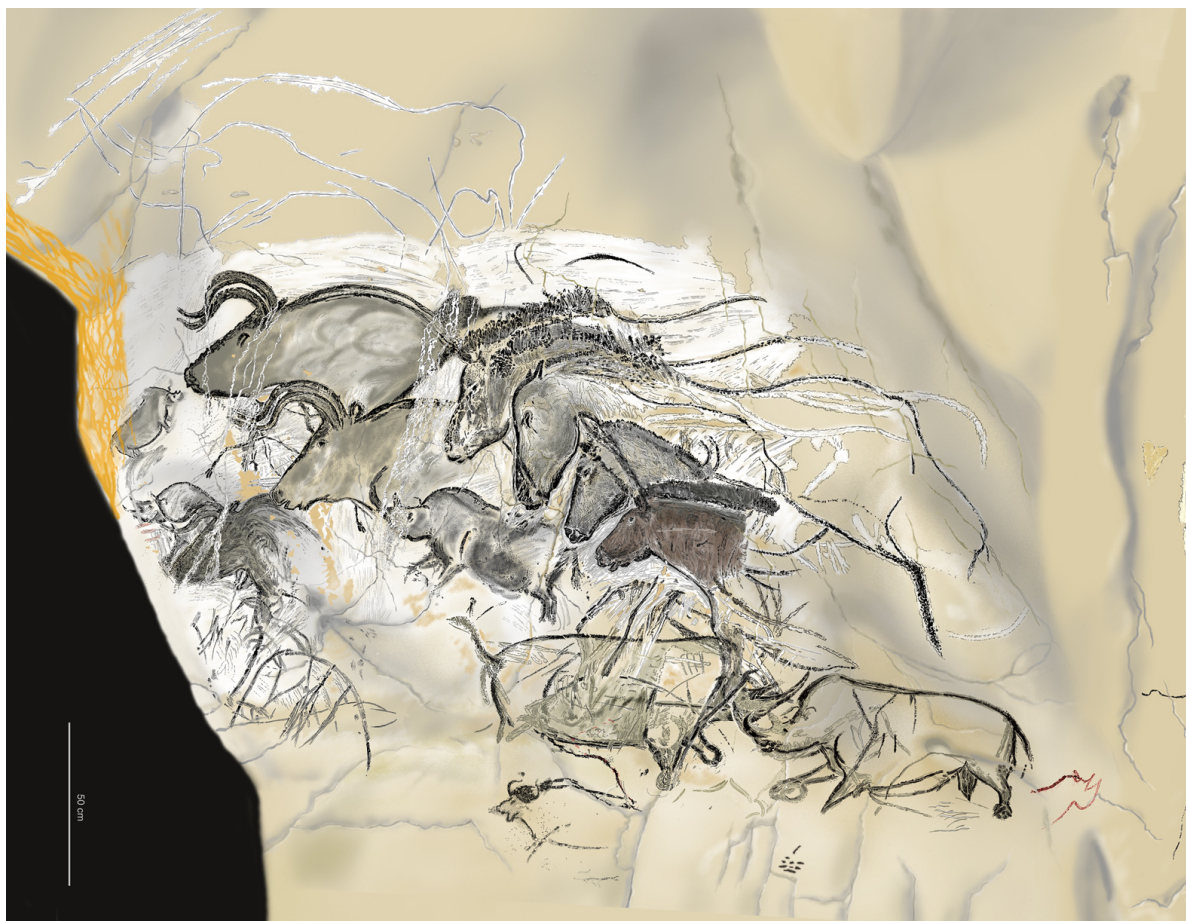


Figure 5 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Relevé du panneau des chevaux (G. Tosello).



Figure 6 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Mélange du charbon de bois directement sur la paroi avec le calcaire blanc et les résidus d'argile (grossissement X11) (Ph. C. Fritz).

Une autre conséquence de la malléabilité du support associée au pigment réside dans la possibilité de modifier la couleur de fond par simple raclage avec la main. La lisibilité immédiate des silhouettes noires sur le fond blanc et le renforcement spectaculaire des contrastes qui en résulte furent parfaitement perçus et exploités comme le démontre le groupe de chevaux, les aurochs et lions. La paroi est le support des œuvres, mais elle participe entièrement tant pour le cadrage des motifs que pour la matière première qu'elle fournit. Ne peut-on pas adopter ici aussi, la notion de « préparation de matière colorante » ? Le mélange initial ne se fait pas sur une palette ou dans un godet, avec des pigments extraits de milieux naturels sous forme de petits blocs ou de dalles qu'il faut broyer. Ce mélange se fait dans l'action, sur la paroi, avec la main... mais les composants sont aussi un pigment (charbon de bois), une charge (argile, calcaire) et un liant (l'eau en suspension sur la paroi). L'instrumentation et sa mise en œuvre semblent moins contraignantes que précédemment. Cette apparente simplicité est-elle pour autant synonyme d'une moindre complexité technique et de manque d'investissement ? (Fig 6).

En considérant l'emprise des surfaces ornées de dessins noirs attribuable à l'Aurignacien, on constate qu'il est nécessaire de fournir une bonne quantité et qualité de charbon de bois pour produire ces images. Il y a donc une nécessité de transporter dans la grotte du bois végétal (*Pinus sylvestris*), à plusieurs centaines de mètres de l'entrée. Ce bois, il faut ensuite le « préparer », le brûler, obtenir des fusains assez durs mais pas trop, dans certains cas les réduire en poudre plus ou moins grossière pour ensuite les utiliser. *Pinus sylvestris*, est le seul taxon reconnu sous forme de charbon à ce jour dans la cavité, associé aux dessins, aux foyers et aux mouchages de torche. Cette exclusivité et son utilisation permettent de poser deux hypothèses : y a-t-il une forte contrainte environnementale ou est-il le témoin d'un choix anthropique ?

Les assemblages polliniques des données régionales et ceux de la grotte Chauvet (fin stade isotopique 3) semblent être caractérisés par des paysages ouverts, pauvres en taxons ligneux dans lesquels on trouve surtout le pin (*Pinus sylvestris*), le genévrier (*Juniperus*), le bouleau (*Betula*) et le saule (*Salix*) avec des fréquences élevées de plantes steppiques (Girard 2005, p. 67). Il s'agit d'une végétation développée sous climat froid (Girard 2005, Théry-Parisot, Thiebault 2005). La présence d'autres espèces associées à *Pinus sylvestris* dans l'environnement de la grotte, semblent indiquer un choix délibéré des Aurignaciens pour ce taxon. Mais pour quelles raisons ?

Dans la nature, le Pin sylvestre se caractérise par un important élagage naturel des branchages et permet de constituer une réserve de bois mort assez facilement. Déjà sec, déjà coupé, il s'agit d'un combustible d'utilisation immédiate (Théry-Parisot, Thiébault 2005 p. 72). Si l'on peut mettre en avant le caractère opportuniste dans l'utilisation de ce taxon grâce à son élagage spontané, il s'avère que le Pin possède d'autres propriétés tout aussi intéressantes pour les Aurignaciens. Des expériences menées en laboratoire et dans des conditions standardisées montrent que la combustion des résineux produit des flammes plus actives et plus durables que la majorité des essences feuillues. Cette spécificité réside d'une part, dans leur composition moléculaire, d'hydrocarbures terpéniques à haut pouvoir calorifique qui favorise l'inflammation du bois et d'autre part, à leur densité (0,5 sur une échelle de 0,2 à 0,9) qui soutient une combustion harmonieuse des gaz (ni trop rapide, ni trop lente). Cette combinaison entre intensité et durabilité du rayonnement confère aux résineux et au *Pinus sylvestris* une capacité d'éclairage très importante et stable adaptée au milieu souterrain et à la pratique artistique puisque, dans ce cas précis, l'éclairage est fondamental (Théry-Parisot, Thiébault 2005, Théry et al. 2018). Finalement, le Pin sylvestre ou pin noir sera une source lumineuse sous forme de torche, de combustible en foyer mais fournira également une partie de la matière picturale : les charbons de bois.

L'exemple des dessins noirs de la grotte Chauvet offre une réelle remise en cause de nos préjugés sur l'investissement nécessaire à la réalisation des images, tant d'un point de vue matériel que gestuel. Le Secteur des Chevaux et la Salle du Fond présentent tous les éléments d'un éventail technique complexe associant l'estompe et la « polychromie » avec l'emploi du blanc, du noir, du bistre et une gamme de gris, qui combinés à la gravure, pour le détournement des figures, témoignent d'une maîtrise technique et d'une connaissance empirique des matériaux et des arts de dessins en mettant des actions des solutions qui répondent à leurs besoins (Fritz, Tosello 2005, 2015).

Les travaux de M. Lorblanchet dans les grottes anciennes du Quercy arrivent au même constat (Lorblanchet, 2010). Afin de conforter ses observations, l'auteur initie en 1990 une phase expérimentale qui reproduit en totalité le panneau des Chevaux Ponctués de la grotte de Pech-Merle (Lot, France) (Lorblanchet 2010, p. 116). Le pigment noir est un oxyde de manganèse avec quelques traces de charbon de bois (genévrier sec et vert) (Lorblanchet 2010, p. 133). Les pigments sont soufflés (M. Lorblanchet parle de crachis) et la main est employée comme pochoir afin d'obtenir des bords nets. Le pigment est mélangé dans la bouche à la salive puis « craché » directement sur la paroi sans outil intermédiaire. Ces procédés sont encore utilisés aujourd'hui en Australie (Kupka 2014). Ce type d'application du pigment implique que le visage et la bouche soient placés à une vingtaine de centimètre de la paroi, si

bien que l'artiste perd de vue l'ensemble du dessin qu'il réalise. Lorsqu'il s'agit de figure de plus 1,60 m de long M. Lorblanchet fait remarquer qu'une ébauche (dessin préparatoire) est nécessaire afin de guider l'enchaînement des mouvements. A Lascaux, N. Aujoulat met également en évidence l'utilisation d'un pochoir pour délimiter les aplats de couleur des grands taureaux (Fig 7). Les contours linéaires de la tête du Grand Taureau noir du Diverticule Axial offrent cette précision graphique caractéristique. Dans quelques cas, N. Aujoulat peut reconnaître les légers décrochements qui indiquent l'emploi de la main comme pochoir (Aujoulat, 2004, p. 207).

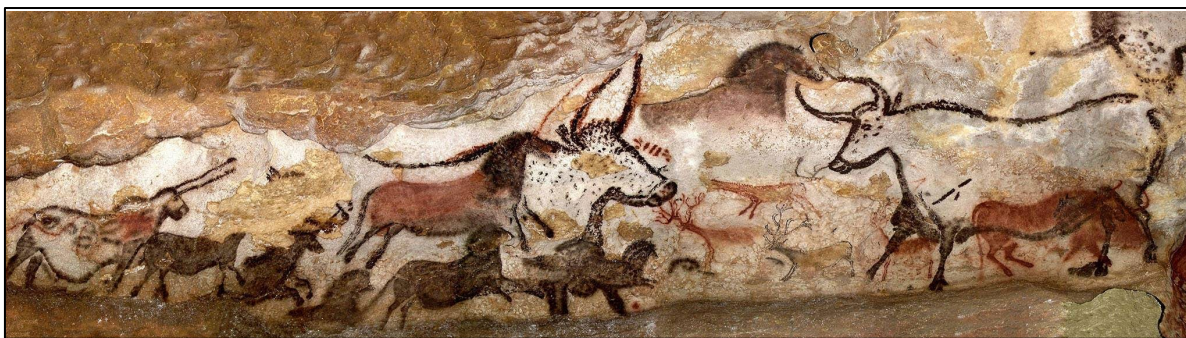


Figure 7 : Lascaux (Dordogne). Paroi gauche de la Salle des Taureaux (Ph N. Aujoulat).

Nous pourrions multiplier les exemples en France où en Espagne. Les techniques picturales sont complexes et ceci dès l'Aurignacien, même si les moyens mis en œuvre peuvent paraître plus ou moins élaborés. L'impression d'un moindre investissement est très vite remise en doute dès que l'on s'intéresse de près aux détails des événements.

1.2.4 - Enlèvement de matière : sculpture et gravure

Les techniques de réalisation qui procèdent par enlèvement de matière recouvrent principalement la gravure et la sculpture. Cette dernière consiste à « entailler » la matière afin de donner au sujet le plus de relief possible. Dans notre domaine, on constate que la transition entre la gravure et la sculpture en fort relief n'est pas si évidente et la limite technique est floue. Les sites à sculpture sont peu nombreux mais remarquables, tous des abris sont solutréens et magdaléniens (Roc-aux-Sorciers, La Chaire-à-Calvin, Le Cap Blanc, Le Fourneau du Diable) (<http://www.sculpture.prehistoire.culture.fr>). Comme au Roc-aux-Sorciers, la phase de préparation du support est primordiale afin de présenter au sculpteur une surface lisse, homogène et compacte. Mais hélas, peu de travaux relatent les phases de réalisation dans le détail de ce type de chaîne opératoire.

Par contre, nous connaissons beaucoup mieux les gestes liés à l'incision et le trait gravé a été observé en détail. Il possède des propriétés visuelles et structurales spécifiques aux échelles d'observation qu'elle soit, macro ou microscopique. Une incision est un creux produit à l'aide d'un outil qui devra être adapté à la dureté du support qu'il doit nécessairement entamer.

Cette incision est constituée de plusieurs éléments qui traditionnellement la définissent : les lèvres, les bords et le fond (Fritz 1993, Feruglio 1993, Fritz 1996, Rivero 2010). A l'échelle microscopique, ces éléments ne sont plus les principes fondamentaux du tracé, ils deviennent les supports de micro-traces qui transmettent des stigmates illustrant une succession d'événements enregistrés par la matière depuis l'instant où l'outil attaque le support et jusqu'au moment où il le quitte. Il faut percevoir tout tracé comme une combinaison phénomènes dynamiques survenus au cours de la circulation de l'outil. A partir d'une base expérimentale, il a été possible de caractériser ces stigmates et donc de les définir (attaque de trait, butées de fin de trait, stigmates de direction, d'accident ...) pour établir un modèle animé du tracé (d'Errico 1994, Fritz 1996, 1999, Rivero 2010).

Grâce aux attaques de trait et aux butées de fin de trait, on déduit logiquement le sens d'exécution des tracés (Fig 8 et 9). En leur absence, pour cause de fracturation de l'objet ou de mauvaise conservation, les stigmates de direction nous indiquent le sens d'exécution de la gravure ou plus exactement la direction de circulation de l'outil lors du dernier passage (Fig 10).

L'examen de la dynamique du tracé par l'intermédiaire des stigmates d'accident fournit un moyen d'estimer la main du graveur : est-elle sûre, malhabile, expérimentée ? Les accidents sont constitués par une déformation répétée du déroulement linéaire de l'incision, ils se signalent par des arrachements de matière sur les bords de trait, des petites incisions perpendiculaires et le plus souvent par des "broutages", semblables à de petites ondulations très rapprochées et orthogonales à la direction du trait (Fig 11).

Ils sont majoritairement interprétés comme les conséquences d'une mauvaise inclinaison et/ou prise en main de l'outil. Néanmoins, ils nous informent sur la résistance des matériaux : par exemple, nous constatons des broutages accentués quand l'outil affronte perpendiculairement les fibres de l'os. Sur une surface donnée, c'est la prise en compte des informations liées au support (structure, dimensions, nature, orientation des fibres de la matière, des fossiles...) ainsi que la concentration et la récurrence des indices d'accidents qui caractériseront les capacités du graveur à surmonter la résistance de la matière lors de la circulation d'un outil à sa surface. Il sera ainsi possible que quantifier et qualifier par des

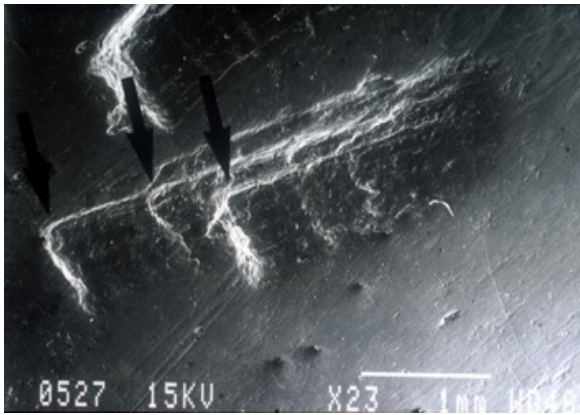


Figure 11 : Butées de fin de trait. Microscopie électronique à Balayage (ph C. Fritz).

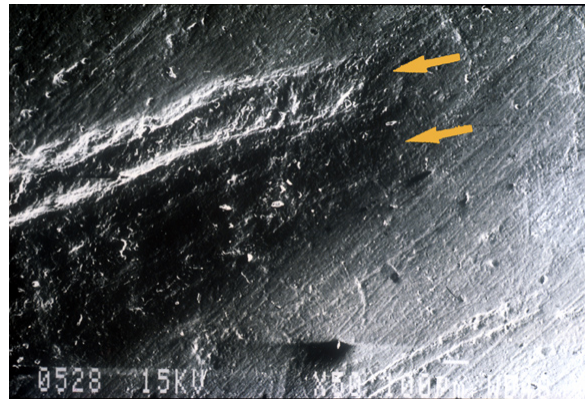


Figure 10 : Attaques de trait. Microscopie électronique à Balayage (ph C. Fritz).

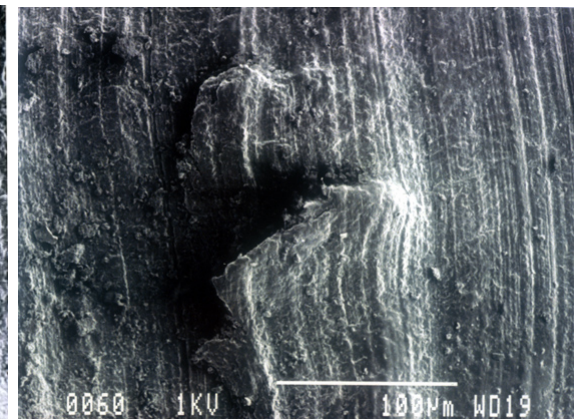
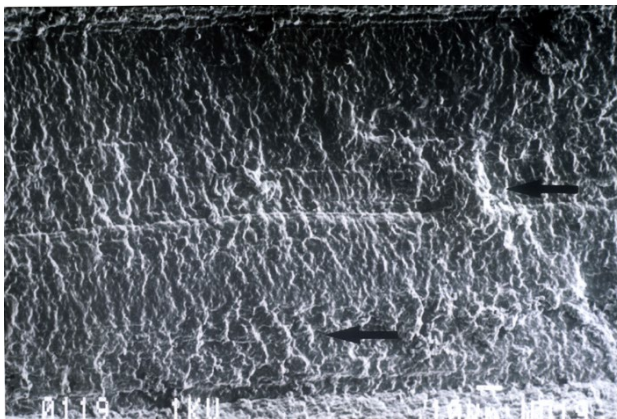


Figure 9 : Stigmates de direction. Microscopie électronique à balayage (C. Fritz).

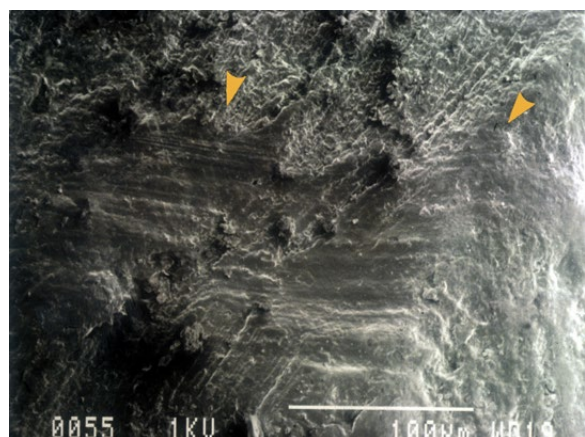
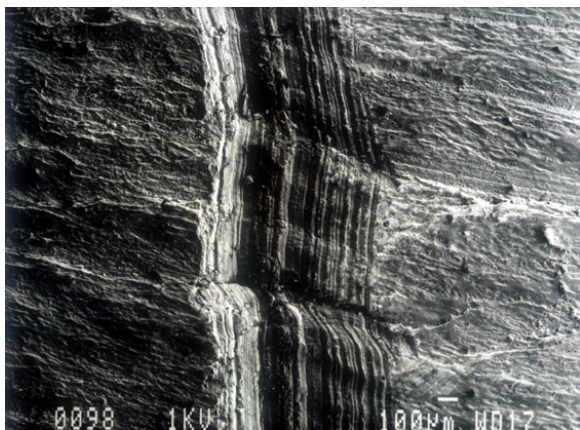


Figure 8 : Stigmates d'accidents. Microscopie électronique à balayage (C. Fritz).

données observables le savoir-faire du graveur, sa maîtrise de l'outil et en définitive, son habileté (Conkey 1978, Fritz 1999, Rivero 2010).

Sur les supports de l'art mobilier, les graveurs magdaléniens placent de préférence leurs figures selon l'orientation des fibres de la matière osseuse car l'outil se trouve alors guidé pendant son cheminement. Lors d'une incision perpendiculaire aux fibres, la matière offre une résistance accrue, le graveur doit appuyer son geste, le contrôle de l'outil devient plus

aléatoire pour un technicien inexpérimenté. Très souvent, les tracés en courbe trahissent ces difficultés.

Des objets possèdent les critères microscopiques techniques que l'on attend sur des œuvres de débutants : gravure superficielle, mauvaises inclinaisons d'outil, mauvaise appréciation de la résistance de la matière, dérapages, cadrage maladroit, dessin médiocre.... De plus, pour certaines pièces, la matière première peut être qualifiée de « second choix ». Les supports concernés sont des « rebuts » : un fragment de diaphyse, un morceau d'omoplate portant la trace d'une découpe de rondelle ... L'ensemble des résultats suggèrent qu'il existe des individus parvenus à des stades différents de leur formation avec des savoir-faire différents. Certains commencent à maîtriser la technique mais pas suffisamment le dessin quand d'autres rencontrent moins de problèmes avec le dessin, mais doivent améliorer leur technique d'incision. L'utilisation d'objet que l'on qualifie de « rebut » pour l'apprentissage étayent les présomptions d'une gestion du support en fonction de l'habileté du graveur. (Fritz 1996, 1999 ; Rivero 2010, 2014, Corchon et al. 2013). Les travaux qui ont inspiré ces recherches sont ceux de N. Pigeot à Etiolles dans la gestion et l'économie du silex. Elle a démontré que les techniciens expérimentés avaient accès à la meilleure qualité alors que les débutants maladroits s'exerçaient sur des matériaux de second choix : surface irrégulière, déchets de débitage (Pigeot, 1986, 1987 a et b, 1990, 2004, Olive et al. 2019).

L'étude des superpositions de traits, les uns par rapport aux autres, montre sur une même figure, que l'ordre d'exécution des éléments gravés demeure identique tout au long du Magdalénien. Les gestes progressent de l'avant vers l'arrière de l'animal en commençant par la tête et en distinguant visuellement le contour et les attributs internes. Le premier étant profondément incisé alors que les éléments internes sont plus superficiels. Les motifs géométriques sont conçus et traités selon le même procédé. L'objectif est bien le détachement du contour de la forme par rapport au fond, le moyen trouvé est l'approfondissement du tracé général de la forme. L'analyse microscopique atteste également d'une uniformisation du schéma mental formel et du mode d'exécution. Il semble que les Magdaléniens possédaient un schéma conceptuel unique, sans variantes significatives dans l'espace ou le temps. Cette remarque est d'autant plus intéressante qu'à la période suivante, l'Azilien (- 12000 – 9 500 BP), marquée par la fin de la glaciation, nous avons noté sur des os gravés une discontinuité dans les gestes et l'abandon de règles stylistiques qui traduisent de profonds changements. Ces éléments sont à rapprocher d'autres modifications thématiques et graphiques connues sur les objets aziliens (D'Errico 1994 ; Barbaza *et al.* 1999, Fritz 1999).

Ce qui fut observé sur les supports de l'art mobilier est tout à fait transposable sur les parois. La réalisation des figures selon un schéma qui progresse de l'avant vers l'arrière est tout aussi valable pour les périodes antérieures au Magdalénien. Dans la grotte Chauvet-Pont d'Arc, l'analyse des rhinocéros affrontés du Panneau des Chevaux, des bouquetins digités au revers du même panneau, le Grand cheval gravé de la Salle Hillaire... permet les mêmes conclusions. Quels que soient les techniques, les supports, les périodes, le dessin figuratif est guidé par les mêmes schèmes de construction. Bien évidemment, des exceptions peuvent confirmer la règle, mais il est possible de se demander si nous ne sommes pas devant un schéma mental propre aux premiers *Homo sapiens* ?

1.3 – De la forme graphique à l'espace :

L'analyse de la forme graphique se définit comme l'examen des propriétés d'un objet d'art en déterminant sa structure et son exécution. Cette caractérisation va nous conduire vers la manière dont l'artiste a construit son œuvre afin d'en comprendre sa matérialisation progressive. Faire une analyse formelle tend à révéler les stratégies artistiques et leurs effets produits d'une part sur les œuvres elles-mêmes et d'autre part sur les spectateurs, c'est-à-dire les récepteurs.

Ce type d'analyse peut être perçue par des non spécialistes comme très subjective mettant en scène un regard et une position analytique fluctuante. Toutefois, il existe des procès qui posent ces observations sur des bases plus impartiales, avec une méthodologie fondée par les théoriciens de la psychologie visuelle de la forme. Par ce biais, nous entendons proposer une réflexion sur les facteurs perceptifs mis en œuvre lors d'une reconnaissance de la création des images.

Plusieurs grands courants théoriques se sont attachés à l'étude de la perception visuelle : théorie du constructivisme et de l'apprentissage de Piaget dès 1923 (Piaget 1936, 1937, 1970). La théorie transactionnaliste d'Ittelson qui rejette à la fois l'idée que la perception se constituerait uniquement à partir des stimulations, ainsi que celle voulant qu'elle ne serait qu'une construction de l'esprit. Ici, tout objet vu constitue un événement en soi, dans lequel le sujet « *éprouve ses expériences de vie* » et « *à travers lequel il recherche des satisfactions* ». La perception constitue donc une transaction entre l'organisme et la simulation, qui aboutit à une supposition perceptive correspondant à ce que représente la situation pour le sujet (Ittelson 1960, 1964).

U. Neisser, le père de la psychologie cognitive, s'attache à chercher les structures et processus hypothétiques responsables du comportement qui « *concerne tous les processus*

par lesquels l'information sensorielle d'entrée est transformée, réduite, élaborée, stockée, récupérée et utilisée » (Neisser, 1966).

J. J. Gibson, proche des gestaltistes, considère que l'espace perceptif nous apparaît de façon immédiate et globale et dont l'existence « *entre en résonance* » avec l'environnement. On ne peut expliquer la perception que dans la relation de l'animal avec ce qui l'entoure. (Gibson 1950, 1959, 1966, 1977, 1978)

Mais la plus influente contribution est sans conteste l'approche de la psychologie de la « Gestalt », ou psychologie de la forme, un mouvement allemand développé au début du 20^{ème} siècle en réaction au béhaviorisme⁴ et aux concepts associationnistes⁵ (Köhler 1929, Kartz 1955).

La théorie de la psychologie de la forme (*Gestalttheorie*) a vu le jour en Allemagne dans les années 1920. Les trois fondateurs furent Max Wertheimer (1880-1943), Kurt Koffka (1886-1941) et Wolfgang Köhler (1887-1967) (Köhler, 1929). Les héritiers de ce mouvement et promoteurs de ces échanges sont d'une part le célèbre théoricien du champ psychologique et de la dynamique des groupes, Kurt Lewin (1890-1947) et d'autre part David Katz (1884 – 1953). En France, la Gestalt est importée par Paul Guillaume (Guillaume, 1937) et Maurice Merleau-Ponty (Merleau-Ponty, 1945).

Le principe essentiel de la *Gestalttheorie* peut-être très brièvement résumé comme « *percevoir, c'est reconnaître une forme* », c'est-à-dire que le processus de perception optique traite les informations comme des éléments structurant et non comme une addition d'éléments. La perception d'un objet est le fruit de deux composantes inextricables, liées aux états de conscience de l'individu : *le fond* qui correspond au produit d'association cérébrales et *la forme* qui serait la résultante de l'activité du sujet. Selon cette approche, la forme est structurante et non pas structurée. La théorie se construit à partir d'expériences dans le domaine de la perception ; l'expérience des illusions perceptives constituant une façon parmi d'autres de percevoir le réel.

La perception que nous avons du monde n'est pas une somme d'éléments séparés mais une constitution d'ensembles organisés, des « *formes* » globales qui donnent sens à ce que nous voyons. Les auteurs mettent en avant la nécessité de comprendre les « formes » c'est-à-dire rendre intelligible des structures dotées de sens, de signification. Dans tout acte mental,

⁴ Le béhaviorisme ou comportementalisme est une approche psychologique qui consiste à se concentrer sur le comportement observable déterminé par l'environnement et l'histoire des interactions de l'individu avec son milieu.

⁵ Fortement liée à l'empirisme, elle prétend expliquer par l'association des idées toutes les opérations intellectuelles, tous les principes de la raison et même tout l'ensemble de la vie mentale. Ainsi, l'association des idées serait le fait auquel tout se ramène, le mode d'explication le plus général

le sens émergera de la perception de la totalité de la situation qui passera donc inaperçue si l'on se contente de décomposer et d'additionner chacun des éléments qui composent l'acte en question. Ces structures obéissent à des lois intrinsèques que l'expérimentation peut mettre en évidence.

Dès 1890, Christian Von Ehrenfels démontre que si l'on se souvient d'une mélodie, ce n'est pas parce l'on a appris ou mémorisé chaque note qui la compose, mais parce que l'on a retenu l'harmonie entre les notes, c'est-à-dire la structure qui construit la mélodie à laquelle nous avons été sensible (Ehrenfels, 1890). Toutefois, on peut changer les notes en transposant la partition dans une autre tonalité ; la mélodie reste la même. Dès lors, il est faux de dire que l'on a rendu compte de cet acte de reconnaissance mentale par l'explication des phénomènes biologiques de la sensation et de la mémoire. La perception d'une mélodie n'est pas la reconnaissance successive de chaque note qui la compose, mais la perception **du tout original qu'elle constitue**, « à condition que les intervalles de temps entre ces notes ne soient pas trop grands. Ce qui dans les faits physiques comme dans les faits psychiques, est essentiel, c'est la possibilité de réagir, les uns aux autres, réalisée par certaines conditions de proximité dans l'espace et dans le temps. Ce sont ces relations de causalités qui donnent une existence réelle au tout physique comme à la mélodie perçue ». (Guillaume 1979, p.30). Nous pouvons donc en déduire que la perception visuelle de la forme peut être soumise aux facteurs de l'espace et du temps.

Dans un autre domaine, W. Köhler a étudié les processus d'apprentissage et de résolution de problèmes chez les grands singes. Il a pu montrer que l'apprentissage se fait certes au début par tâtonnements, par essais et erreurs, mais qu'il progresse surtout à partir du moment où le sujet a compris la logique d'ensemble du mécanisme. Là encore, il ne suffit pas de mémoriser une série de gestes, il faut comprendre **un tout en tant que tel**, il faut pouvoir faire la synthèse afin de décomposer en éléments (Kölher, 1927 ; Dortier 2012 p. 167).

Enfin, donnons un exemple plus simple et peut-être plus proche de notre sujet. Lorsqu'on perçoit un paysage, l'oeil et le cerveau n'accumulent pas les détails, ils saisissent d'abord l'espace global, les formes majeures (l'arbre, la maison, la montagne) avant d'aller chercher les détails. Ainsi, on comprend mieux la formule fondamentale de la psychologie de la forme : « *Percevoir, c'est reconnaître une forme.* » et j'ajouterai « *dans sa globalité* ».

Alors que le behaviorisme est « élémentariste », partie des éléments simples pour arriver au tout, la *gestalt* est « holiste » : **le tout est plus que la somme des parties**. La pensée ne procède pas à un assemblage d'éléments, au contraire, elle s'exprimerait d'abord par une saisie globale de « *haut en bas* », du global au particulier. Alors que pour le behaviorisme, l'expérience et l'apprentissage sont le fondement premier de la connaissance, pour la *Gestalt*,

l'activité organisatrice de la pensée prime sur les données extérieures. La pensée ne se borne pas à recevoir des *stimuli* ; elle les organise et les « *met en forme* ». En bref, le sujet pensant prime sur l'objet pensé.

On réduit souvent la psychologie de la forme à une théorie de la perception. En réalité c'est une vision beaucoup plus large. Elle s'applique aux recherches sur la mémoire (l'évocation des souvenirs est recomposée en fonction de schémas archétypaux selon des formes cohérentes), sur le comportement et la psychologie sociale, dans l'intuition, ce type d'intelligence rapide et presque inconsciente qui fait appel, comme le dit Köhler, à une perception globale plutôt qu'au raisonnement déductif. Cette approche de la perception continue d'être particulièrement influente dans les théories générales de la compréhension de l'esprit humain en s'appuyant sur le fait que ce n'est pas l'environnement qui agit sur l'individu, mais l'individu qui organise et structure son environnement. En réalité, devant la complexité de notre environnement, le cerveau va chercher à mettre en forme, à donner une structure à ce qu'il perçoit afin de le simplifier et de l'organiser. Pour cela, il structure l'information de telle façon que ce qui possède une signification pour nous, se détache du fond afin d'adhérer à une structure globale.

L'apport essentiel de la Gestalt pour notre propos est la reconnaissance d'un système cognitif à l'identification de la forme propre aux primates supérieurs. La décomposition de la théorie en lois observables (bonne forme, familiarité, continuité ...), peut sans doute nous aider dans la compréhension de la mise en place voire dans l'identification et l'interprétation des intentions paléolithiques.

Divers facteurs favorisent l'organisation du champ visuel en unités indépendantes. Les images disposent de propriétés structurelles spécifiques. Elles sont tridimensionnelles, c'est-à-dire qu'elles sont perçues dans une profondeur centrée sur le point de vue du spectateur. Pour définir plus exactement les lois formelles, il faut étudier de près l'organisation « *externe et interne des formes* » (Guillaume 1979, p.63). Il n'y a perception d'objet que si des différences d'intensité existent entre les excitations provenant de plusieurs parties du champ visuel. Tout objet sensible n'existe qu'en relation avec un certain « *fond* ». Cette expression s'applique aux choses visibles mais également à toute espèce d'objet ou de fait sensible. Un son se détache sur le fond constitué par d'autres sons (ou bruits) ou sur un fond de silence (Guillaume 1979, p. 64). Une scène perceptive est constituée d'un fond et d'une figure qui se différencie par le fait que le premier ne possède pas d'organisation structurelle bien définie alors que la figure est un ensemble défini par certaines régularités (des lignes ou des zones de

contraste continues) qui se superposent à un fond. Plus simplement : « *la figure a une forme ; le fond n'en a pas* » (Guillaume 1979, p.66). Les limites appartiennent à la figure, ce ne sont pas les limites communes du fond. Ils possèdent tous deux leur propre unité, mais il y a deux types d'unité ou de totalité : celle de la figure qui possède forme, couleur, organisation et celle du fond qui est une continuité amorphe infinie et inorganique (*op. cit.*). Mais il existe toujours une part de subjectivité dans cette distinction.

Dans le cas de figures réversibles, cette ségrégation entre forme et fond est rendue plus difficile par le fait que le fond lui-même semble structuré comme une « *bonne forme* » en raison de son aspect symétrique et complémentaire de la forme réelle. La surface ou le contour d'une forme sont mis en avant lorsqu'ils deviennent des figures. Les abords de l'image apparaissent alors comme le fond qui se poursuit derrière la figure. Le contour devient partie intégrante de la figure. Edgar Rubin établit, avec l'image du vase dit « vase de Rubin », que la perception du contour et du fond n'est pas si évidente (Rubin, 1921). La figure et le fond peuvent être inversés à volonté. Ce qui était la figure perd ses propriétés et devient le fond, ce qui était le fond récupère les propriétés de la figure. Nous pouvons donc avancer que la différenciation d'une figure sur un fond est une réelle volonté graphique mais que la création d'ambiguïtés (exemple du vase de Rubin) participe du même phénomène visuel intentionnel.



Exception faite des image réversibles, tout objet physique possède son propre contour, visuellement plus proche que le fond (Guillaume, 1979). L'objet est donc distanciable par rapport au spectateur.

La perception visuelle est une activité particulière qui répond à des « *lois d'organisation* » donnant une orientation cognitive des perceptions et des associations que notre cerveau produit automatiquement.

➤ **La loi de la bonne forme ou prégnance.**

C'est la loi principale dont les autres découlent. Notre cerveau cherche à reconnaître des formes simples et stables qui lui sont familières. « *Mis à part son caractère de totalité, on reconnaît une forme à ce qu'elle est délimitée, détachée, cohérente et articulée. La sensation figurale de la forme présente une unité qui, en règle générale, ne peut être modifiée*

au gré du sujet. Plus la forme est forte, plus elle résiste aux interventions extérieures » (Katz, 1955, p.52). Lorsque nous savons une sensation de forme nous ne pouvons détacher des fragments de cette dernière. Par exemple, on ne voit pas F dans la lettre E pas plus que l'on détache I dans R, P ou E.

Une forme possède des propriétés structurelle *« l'ensemble et les parties se déterminent réciproquement, tandis que la qualité totale y domine phénoménalement les qualités partielles*. Ce théorème est d'autant plus valable que la forme a plus de cohésion intime » (ibid, p. 53).

➤ **Loi de familiarité** : le cerveau perçoit en priorité les formes familières en fonction des conditions de son milieu. Cette perception peut également être modelée par l'expérience individuelle et culturelle.

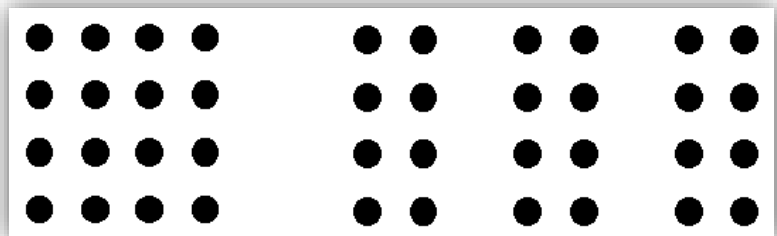
On comprend parfaitement ici la nécessité d'une très bonne connaissance des formes graphiques, des thèmes abordés par les sociétés dont on étudie les images. L'image est donc ainsi le reflet de corpus organisés et constitués par des éléments habituels, quotidiens des auteurs. Sans pénétrer l'interprétation sémantique, c'est une banalité de dire qu'il est difficile de dessiner ce que l'on ne connaît pas, mais il est tout à fait possible de dessiner ce que l'on connaît le moins communément, puisque le champ des possibles est à mettre en relation avec les contextes socio- culturels, les choix positifs et négatifs sont donc signifiants.

Ces deux premiers aspects, imposent à toute analyse de formes graphiques, en premier lieu une bonne connaissance des techniques mises en œuvre pour permettre une adaptation mentale à la lecture des figures, qui sont dans notre cas, hors de notre culture graphique et hors de notre « familiarité graphique ». Nous touchons du doigt les problèmes d'identification formelle. Si parfois il est aisé de reconnaître une image de bison, certaines déterminations demeurent fragiles, voire hors de portée car il nous manque des éléments de reconnaissance ; la forme nous échappe car elle n'est pas répertoriée dans notre « modèle mental ». Comme par exemple les premiers visiteurs d'Altamira qui furent aussi ses premiers détracteurs comme E. Harlé, qui se plaisaient à décrire des caricatures d'aurochs alors qu'il s'agissait de bisons, jamais vus dans la réalité.

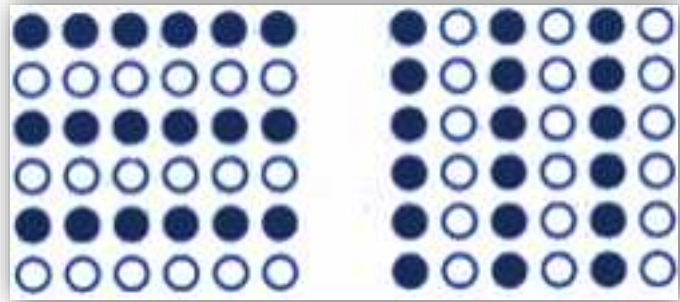


Figure 12 : le cerveau perçoit d'abord les formes qui lui sont familières. Formes et intervalles.

➤ **La loi de proximité :** les éléments similaires les plus rapprochés ont tendance à être perçus comme formant un ensemble. Ainsi, les lignes de points verticales séparés par des intervalles courts s'assemblent. Ce sont les intervalles plus larges qui forment les compositions de points. Le cerveau regroupe les éléments en fonction de la régularité de l'amplitude des espaces.

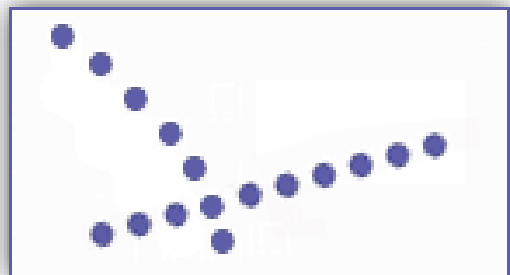


➤ **La loi de similarité** : Dans un ensemble d'éléments composites, les objets semblables ont tendance à se regrouper. A distance égale, le cerveau regroupe les sujets semblables en couleur et en contraste. Ils sont perçus comme appartenant à la même forme. Ainsi, sur l'ensemble de gauche, on a tendance à percevoir des lignes horizontales plutôt que verticales ; alors qu'en regardant le groupe de droite, on perçoit plus facilement des lignes verticales plutôt qu'horizontales. La ressemblance des éléments favorise la perception de l'unité. Si l'amas était composé d'éléments disparates soit par leur forme, couleur, grandeur, l'impression s'affaiblirait ; le groupe tendrait à perdre de sa prégnance (Guillaume 1979 p. 59). Le groupement dû à la ressemblance, qui serait très faible dans un amas irrégulier, devient très stable quand ce facteur est associé à celui d'une disposition régulière.



Dans les faits, on peut étudier, en opposant l'un à l'autre, le rôle des facteurs de proximité et similarité et mesurer ainsi leur influence respective.

➤ **La loi de bonne continuité et du mouvement commun** : des points rapprochés sont considérés dans leur prolongement pour les percevoir comme un ensemble. On tend à préserver la continuité dans l'image plutôt qu'à favoriser les transitions brusques. On regroupe ensemble des éléments se déplaçant ensemble selon la même direction. Visuellement, des points assez rapprochés tendent à former des lignes. Néanmoins, l'appartenance d'un point à cette ligne dépend du fait que cet objet est pour cette ligne un meilleur prolongement que tout autre (Fig 13). Il doit constituer, le mieux possible, le prolongement de son mouvement (Guillaume 1979, p. 62)



La loi du mouvement commun précise que des éléments se déplaçant en même temps et de manière similaire, ou bien des objets en opposition de mouvement à des objets immobiles forment des groupes distincts. Il arrive même que deux objets éloignés ne peuvent être

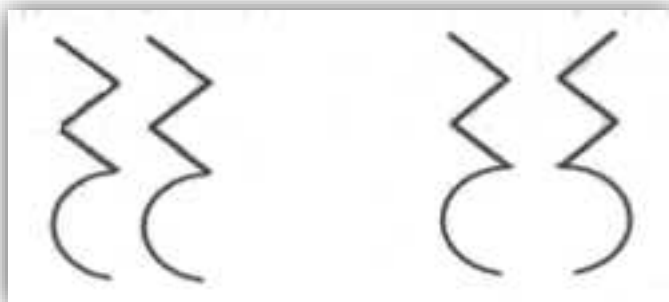
distingués d'un de l'autre qu'au moment où ils se déplacent en sens inverse (Katz 1955, p. 35).



Figure 13 : Grotte El Castillo (Cantabrie, Espagne).

➤ **La loi de symétrie et de délimitation** : des figures ayant un axe de symétrie sont plus facilement perçus comme une forme globale.

Le dessin à droite est perçu comme un tout, alors que celui de gauche est analysé comme deux ensembles.

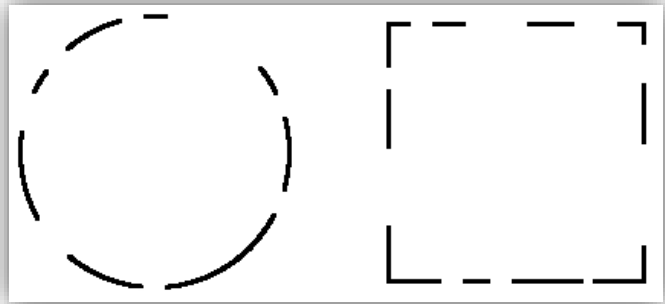


Des lignes délimitant une surface seront toutes choses égales perçues comme totalité. Un triangle, un cercle, donne une impression d'unité et délimite une surface (Fig 14).



Figure 14 : Grotte El Castillo (Cantabrie, Espagne).

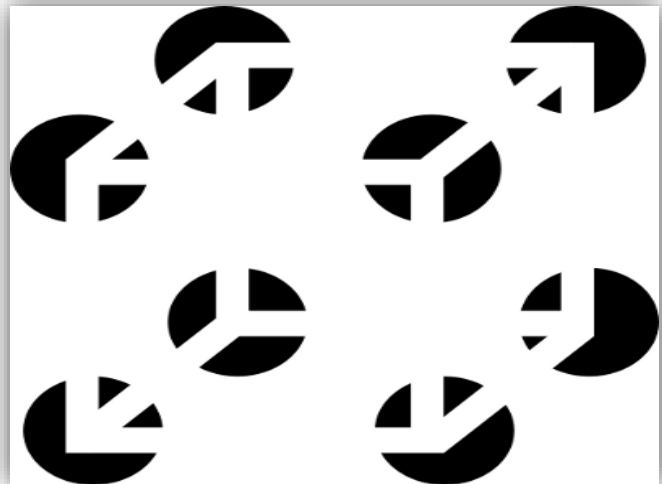
➤ **La loi de clôture :** Dans un ensemble structuré, la loi du tout détermine les parties (Guillaume 1979, p. 62). Dans une suite d'événements incomplète, notre cerveau a tendance à combler les vides afin de percevoir et d'identifier les informations dans leur globalité. Ainsi, le cerveau cherche à clôturer les lignes vides et crée un rond et un rectangle plein alors que ces formes sont incomplètes.



La tendance d'une ligne à son prolongement naturel peut être opposée à la similarité et la proximité. Lorsque deux lignes de points forment un angle aigu, les points voisins du sommet sont vus comme appartenant à la ligne dont ils sont le prolongement naturel, même si l'influence de la proximité tend à les englober dans une autre ligne. La loi de clôture peut donc influencer les assemblages.

Par ailleurs, de nombreuses illusions géométriques faisant intervenir des relations spatiales entre les éléments de l'image, peuvent s'expliquer selon cette approche, dans laquelle : *le tout est différent de la somme des parties.*

L'illustration est une illusion d'optique parfaite. On observe des points noirs et on perçoit un cube grâce aux espaces vides et donc à la loi de clôture, de similarité et de proximité. Dans la réalité le cube n'existe pas, mais il est perçu par le cerveau car ce dernier prolonge les vides et se s'oriente vers l'identification d'une forme qu'il connaît.



Les éléments constitutifs de la forme globale sont regroupés selon leur relation : les éléments proches spatialement ou partageant une même orientation, ou une même couleur, auraient tendance à être associés, tandis que ceux différents seraient plutôt ségrégés et considérés comme définissant des figures ou formes séparées. On comprend rapidement tout l'intérêt d'être conscient de ce type d'association « automatique » du cerveau tant au moment

de la réalisation que, pour le déchiffrement et l'identification des éléments graphiques simples et plus complexes.

Ces règles formalisent la réalité des modes d'organisation des images. Notre cerveau, siège de nos émotions, de nos réflexions, notre identité... permet de percevoir et de découvrir le monde qui nous entoure.

On peut discerner tout l'intérêt de la psychologie de la forme dans une connaissance plus approfondie des dessins paléolithiques. La loi de familiarité induit que le cerveau reconnaît bien les formes familières. Quelles étaient celles des cultures paléolithiques et quelles sont celles de notre propre environnement culturel qui viennent confondre nos interprétations ? Les lois de clôture, de destin commun, de continuité... sont toutes aussi délicates et nous devons forcément rester attentifs à ces dérives éventuelles.

La loi de clôture peut aider à l'interprétation une intention graphique car, elle semble une évidence intrinsèque quand le contour formel, même incomplet, reste familier. Dans la grotte Chauvet-Pont d'Arc, l'un des exemples certainement le plus significatif sont les tracés



Figure 15 : Salle des Bauges : Tête de rhinocéros rouge en profil droit.

rouges identifiés juste à la jonction de la Salle des Bauges avec la Galerie du Cactus. Familiarisé avec le bestiaire rencontré dans la cavité, il est ainsi possible d'identifier rapidement une tête de rhinocéros en profil droit (Fig 15). Ce dessin a été pensé et réalisé avec ces lacunes. Aucune fissure naturelle ne vient faire la liaison entre les éléments graphiques présents.

Dans l'art paléolithique, l'emploi des reliefs naturels afin de compléter la figure est d'un emploi régulier. Le cerveau va procéder par substitution en complétant mentalement le tracé absent et en le remplaçant par l'élément naturel, fissure ou arête rocheuse qui assure la continuité et la perception de la figure. Sur le panneau du Petit ours, les lignes de dos, de poitrail et de ventre du mégacéros sont matérialisées par les fissures de la paroi. Ne sont indiqués en rouge que la tête (museau et oreilles) et le membre antérieur (Fig 16).



Figure 16 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc, Alcôve du Petit Ours : devant l'ours rouge on voit la tête et la patte avant d'un cerf mégacéros (Ph. C Fritz).

La loi de clôture peut également être un élément inconscient du raisonnement lors de l'identification des figures par le chercheur. En réalité ces lois jouent un rôle moteur pour la reconnaissance des formes.

Dans la grotte Chauvet-Pont d'Arc, sur le Panneau des Chevaux, on observe les deux rhinocéros affrontés, on peut identifier sous le spécimen de gauche un troisième individu (Fig 17). Les cornes nasale et frontale sont visibles ainsi que la partie supérieure de la tête et la ligne de dos. Ces éléments sont en partie effacés du grand rhinocéros. Un tracé noir situé sous la ligne de ventre du premier, complète la silhouette de ce rhinocéros partiellement détruit. Nous visualisons finalement un animal incomplet. Cet exemple illustre notre proportion à clôturer l'image, qui nous pousse à chercher ce qui manque visuellement.



Figure 17 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc . Salle Hillaire, Panneau des chevaux. Les deux rhinocéros affrontés (Ph. C. Fritz)



Figure 18 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. A droite, vue rapprochée du rhinocéros de gauche avec l'individu sous-jacent. A gauche le relevé du rhinocéros (G. Tosello).

En suivant la loi de clôture, on s'aperçoit que l'artiste a dessiné un rhinocéros complet en traçant au doigt des incisions larges et peu lisibles sur la roche dure recouverte d'une très fine couche d'argile. On découvre, des tracés peu lisibles, simplement esquissés qui viennent compléter le rhinocéros en y ajoutant le ventre et la patte arrière. (Fig 18)

Cet exercice est encore plus significatif lorsqu'il est appliqué dans le monde de la gravure fine où la lumière latérale, les irrégularités de surface de la roche, gênent considérablement la lecture, comme dans la grotte de Marsoulas ou sur certaines plaquettes gravées de l'art mobilier.

1.4 - Vers une analyse de l'image....

Les principes cognitifs qui gouvernent la reconnaissance de formes sont applicables à l'art paléolithique (ou à d'autres formes d'art) car ce sont nos connaissances et nos expériences antérieures sur les sujets, les thèmes ... qui permettent de théoriser la création artistique. Nous possédons ainsi les principes d'une analyse précise de l'organisation de l'espace graphique. La poursuite de notre réflexion propose une démarche qui mène vers une nouvelle perception conceptuelle des panneaux ornés.

Dans la grotte de Marsoulas, l'application de ce type d'analyse, conduit à proposer des stratégies de perception d'éléments graphiques.

Lors de l'observation du « Bison ponctué » la perception de similarité et de continuité permet d'identifier une organisation globale des points rouges, dans une masse cohérente avec une forte délimitation du contour dorsale en forme de « cloche » : la masse corporelle de l'animal. Les points sont apposés en fonction d'une stratégie optique organisée principalement en suivant des lignes horizontales ou verticales en utilisant le bout d'un doigt (Fig 19).

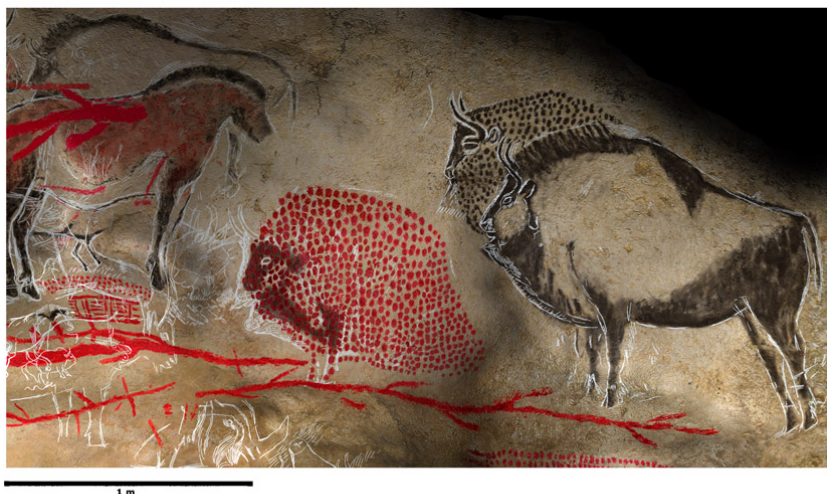


Figure 19 : Grotte de Marsoulas (Haute Garonne), photographie et restitution du Panneau du bison ponctué (C. Fritz et G. Tosello).

Retournons dans la grotte Chauvet-Pont d'Arc, dans la Salle du Fond afin d'observer le Grand Panneau des Lions (Fig 20).



Figure 20 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Vue d'ensemble de la Salle du Fond. (ph. C. Fritz)

Sur la partie droite du panneau, entre l'Alcôve du Cheval et l'angle rocheux à droite, on distingue très facilement des félins sur la moitié droite et des bisons situés principalement sur la partie gauche (Fig 21).



Figure 21 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Panneau des lions dans la Salle du Fond (Ph C. Fritz).

Les lois de « bonne continuité » et de « destin commun » nous éclairent sur ce que nous percevons au premier abord comme une impression d'ensemble complexe lié à un unique espace graphique positionné entre deux arêtes de la paroi : sur la verticalité et l'horizontalité. Ces deux axes définissent le cadre de l'espace graphique (Fig 22).

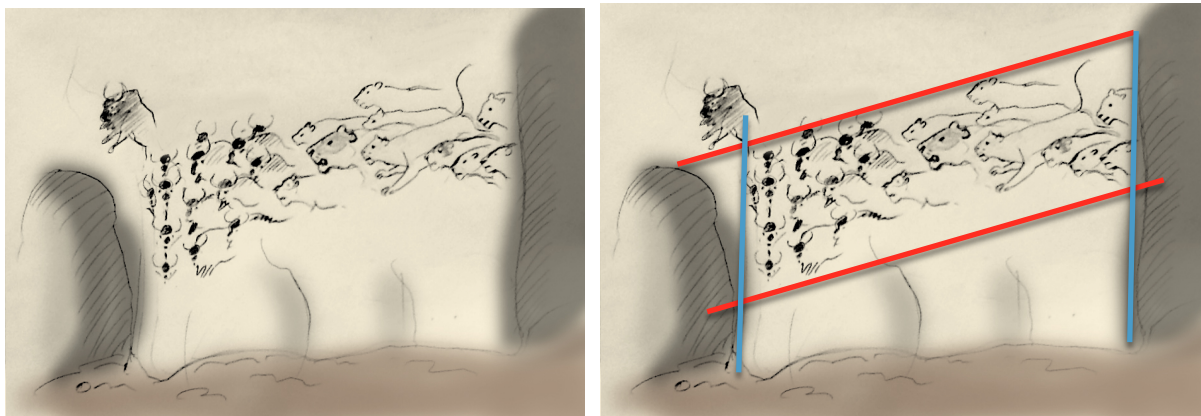


Figure 22 : Délimitation de l'espace graphique. Cadrage naturel et volontaire. (Schéma G. Tosello)

Les yeux du spectateur sont attirés par ceux des lions, pupilles noires sur fond blanc qui se détachent nettement (Fig 20 et 21). Ces éléments anatomiques sont eux-mêmes alignés sur les lignes droites qui orientent la poursuite visuelle à la fois des lions et du visiteur, obligeant ce dernier à une perception en sens inverse de la progression dans la cavité. Les têtes tendues des félins, les yeux presque alignés, les oreilles courtes qui semblent en arrière, la position dynamique des fauves renforcent le sentiment d'un groupe en action. Ces images forment un « bloc » optique que l'on perçoit naturellement car les animaux sont calés entre deux lignes droites (haut et bas) qui visuellement délimitent le champ graphique et contiennent les figures dans un cadre allongé virtuel (Fig 23). Cet ensemble est tenu par une trajectoire dynamique collective de la droite vers la gauche, les éléments distincts étant perçus comme une unité graphique homogène. La succession logique carnivore / herbivores, renforce cette perception car nous créons une proximité organique par espèce (loi de similarité, proximité et de destin commun).

L'analyse permet de proposer une lecture d'ensemble de ce panneau, si l'on ajoute à ces observations :

- l'identification de deux groupes différents, antagonistes naturellement, qui ne se mélangent pas, avec un espace graphique plus important pour les lions que les bisons. Ces derniers sont comme tassés les uns sur les autres.
- un dessin très dynamique pour les lions, avec une animation des membres à l'affût, des têtes tendues, les oreilles en arrière ...

- la perception d'une harde de lions composée d'individus regroupés avec des lignes de dos horizontales qui longent l'axe de symétrie supérieur.

- impression de troupeau de bisons suggéré par le manque d'espace entre les individus (réalité naturelle), l'alignement des têtes sur des lignes verticales et surtout les têtes vues de face, placées l'une au-dessous de l'autre sur une arête rocheuse également verticale

La puissance des félins est donnée par l'organisation horizontale ; ils sont ensemble dans un même mouvement sur une même trajectoire linéaire, longiligne, alors que les bisons cassent le rythme avec un alignement des têtes sur des lignes verticales ce qui nous prépare à les voir tourner vers le spectateur (Fig 23)

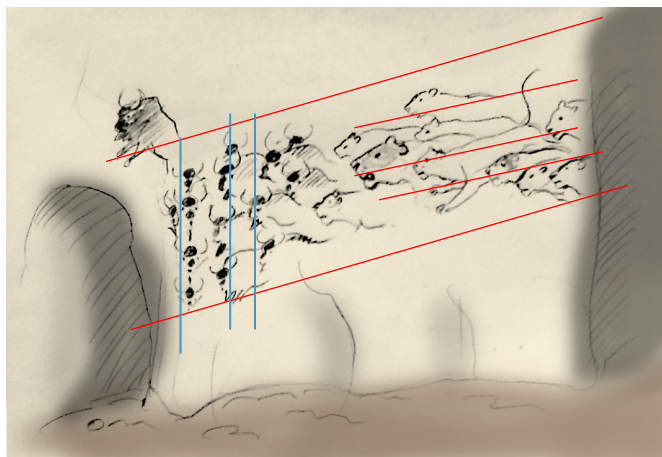


Figure 23 : les axes horizontaux et verticaux des modes de représentation des lions et des bisons.

Ce premier niveau d'examen est solidement établi grâce à des éléments analytiques précis. Nous pouvons proposer des hypothèses interprétatives basées sur des phénomènes visuels identifiés et reconnus, abordant ainsi une compréhension des images dans leur structure et leur exécution formelle.

Les relations entre éléments graphiques étant posés, nous choisissons d'interpréter ce panneau comme la représentation d'une scène de prédation. Les lions se jettent sur un troupeau de bisons qui s'enfuit dans un premier temps vers la gauche puis tourne brusquement vers le spectateur. Comportement éthologique de nombreuses fois décrit, comme le font souvent les herbivores grégaires. Le bison d'Amérique, lorsqu'il est chassé, est susceptible de changer brusquement de direction afin de dérouter le prédateur. Un seul bison en haut à gauche fuit dans une direction opposée du reste du troupeau afin d'échapper au destin funeste de ses congénères.

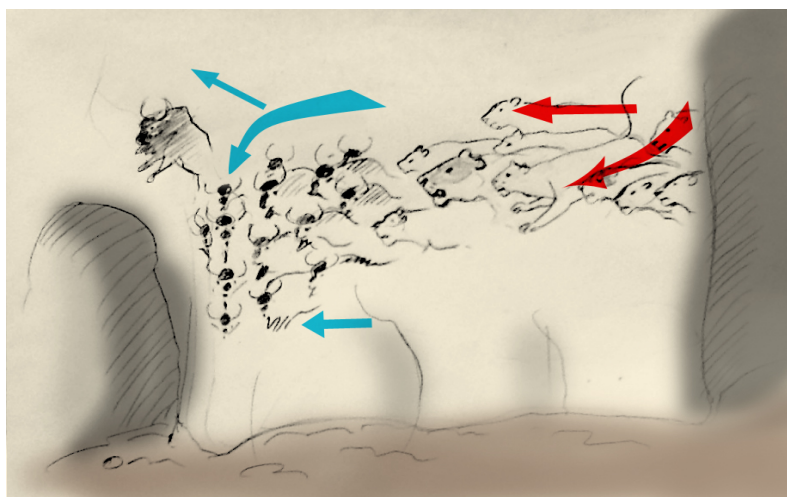


Figure 24 : Séquence dynamique avec le changement de direction des bisons.

Nous approchons les intentions des artistes. La perception visuelle et l'analyse technique, que je ne détaillerais pas ici, montrent que cet ensemble est pensé et réalisé dans un même temps graphique, comme une composition au sens pictural du terme. Ce n'est pas une simple accumulation aléatoire de figures, mais bien une composition scénique qui illustre un événement dans un déroulé temporel :

- 1- Perception visuelle des bisons par les lions
- 2- Mouvement des lions vers les bisons
- 3- Fuite des bisons
- 4- - Changement de direction des bisons
- 5- - Implication du spectateur....

Ces séquences sont parfaitement perceptibles sur la paroi et peuvent être visuellement fractionnées : Phase A : le temps 1 et 2 ; Phase B : temps 3 ; Phase C : temps 4 (Fig 25).

La phase 5 est quant à elle plus étonnante, car le changement de direction des bisons se réalise vers le spectateur de la scène. De cette manière, l'espace et les éléments qu'il contient est un support scénique de l'histoire. Le récepteur de la narration est également acteur.

Le découpage en phases temporelles conditionne une visualisation du temps et une perception de l'espace allouée à la séquence comme si les intervalles étaient le rythme de lecture ; une prosodie imagée.

Dans les faits, l'art paléolithique se révèle beaucoup plus sensible et complexe dans sa construction, dans son interprétation, tout à l'image du cerveau des hommes qui l'ont fait naître.

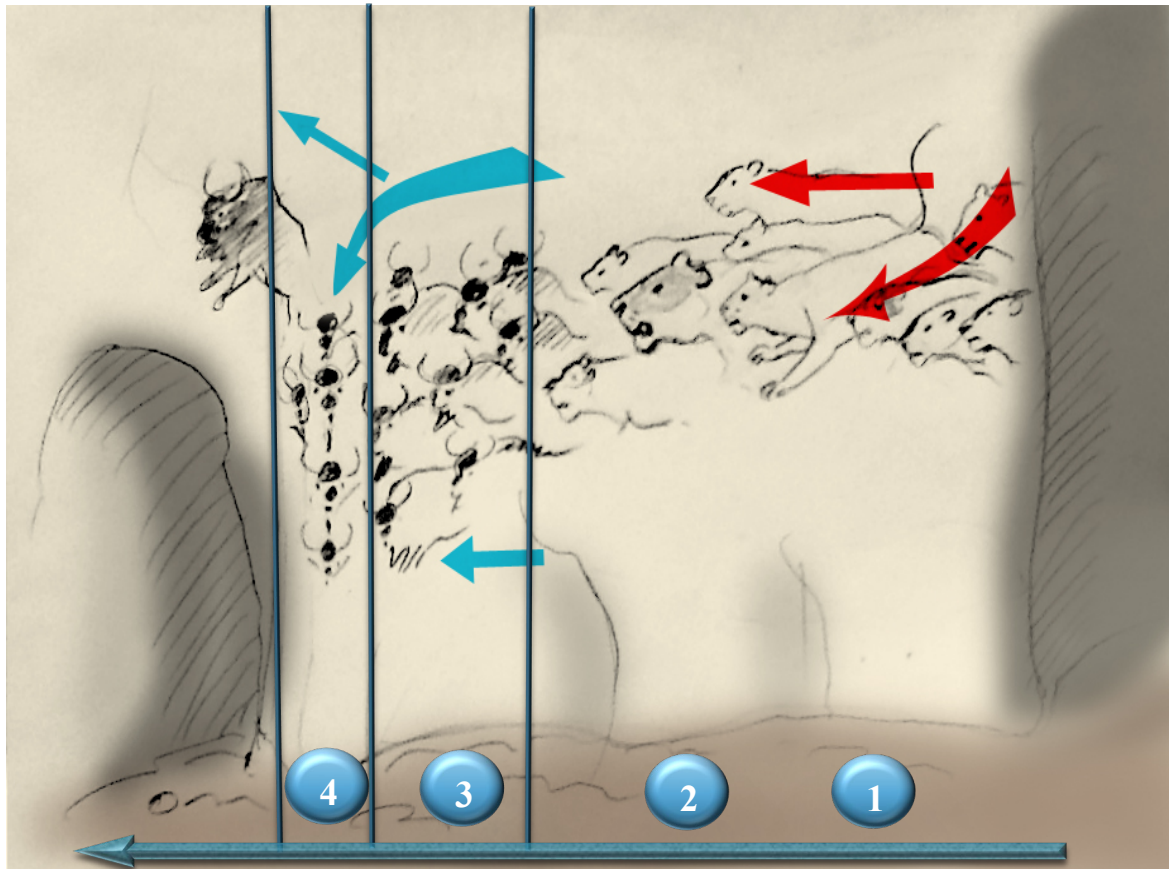


Figure 25 : Découpe en séquences temporelles.



Figure 26 : Positionnement du spectateur par rapport au panneau des lions de la Salle du Fond (dessin G. Tosello)

1.5 - Espace et perception

Ces différents exemples nous démontrent qu'il existe des invariants dans la construction formelle identifiés en tant que tels. Si l'on veut aller plus loin, il est possible de dire que ces percepts organisent d'une part « *l'espace de la forme* » et d'autre part « *la forme dans l'espace* » en faisant intervenir un nouvel élément signifiant, la notion d'*espace*.

L'espace des surfaces ornées, l'espace de la grotte ou l'espace environnemental, constituent sous trois échelles différentes un seul et même vecteur/acteur de l'art, un « *espace scénique* » où la mise en composition est fondamentale. Cette perception devient un élément fondateur de la mise en place du dessin et de son utilisation dans un système organisationnel plus vaste.

Pour les Paléolithiques, l'espace est un élément fondateur de l'image car il n'y a pas de dessin sans perception visuo-spatiale ; l'action et son résultat final s'inscrivent dans un champ spatial perceptif.

L'espace graphique, scénique, doit être perçu tant au travers des vides que des pleins qui le constituent. L'art paléolithique est une « installation » qui organise les figures et les panneaux en fonction des surfaces et des environnements dans les différentes échelles de perception.

Tant comme auteur que comme récepteur des œuvres, il est possible d'envisager deux types d'installations qui définiront la perception spatiale : des agencements graphiques « *non immersifs* » et d'autres « *immersifs* » en fonction de l'échelle spatiale choisie.

- *L'installation non immersive* se réfère plus particulièrement au panneau, à la figure... à l'organisation frontale des dessins dans l'espace proche, immédiat, que le récepteur visualise ou contemple à distance.
- *L'installation immersive* puise sa substance dans le recul spatial en englobant la salle, la galerie, la grotte, l'environnement ..., créant ainsi une relation étroite (esthétique ou autre) entre le récepteur, le spectateur qui pénètre, marche dans la structure spatiale de l'œuvre. C'est un lien intime avec l'espace « plastique » car on circule « DANS » l'image son organisation structurelle et le discours qu'elle transmet.

Ces deux catégories peuvent définir deux perceptions très différentes de l'organisation spatiale des œuvres et induire des interprétations plurielles. Il faut donc regarder ces dispositifs dans leur complémentarité et non leurs oppositions. La connaissance de l'échelle visuo-spatiale interprétative est donc fondamentale.

Notre regard contemporain passe sans cesse d'un espace non immersif à l'espace immersif depuis la figure, le panneau et l'organisation spatiale générale. Pour les Paléolithiques, être à l'intérieur c'est toucher, construire, créer, faire son chemin à travers l'œuvre dans sa globalité ou son unité, choisir ses points de vue, ses rythmes... les parois ne sont pas neutres, et l'immersion construit le discours, le rythme de l'histoire qu'il faut raconter, dessiner, connaître, transmettre. La « non immersion » et « l'immersion » créent la résonance entre les éléments graphiques, la mobilité, l'immobilité, les accélérations, la circulation des messages au fur et à mesure de la construction du lien intime entre les œuvres et le soi⁶, qu'il représente une projection individuelle ou collective. La perception de l'espace de l'art paléolithique va se nourrir de l'opposition première puis de la complémentarité entre le sujet et l'objet ; face à face récepteur / œuvre, qui de notre côté, des millénaires plus tard, reste muet.

L'immersion induit d'emblée une appropriation du lieu par la pratique. Et l'espace naîtra du lieu qui, foulé physiquement et mentalement, donnera la vie à l'espace scénique selon ces deux principes. Pour les artistes paléolithiques, l'immersion est active et immédiate, en utilisant leur propre pratique corporelle de l'espace ; ils deviennent des sujets spatialisés et spatialisant de leur environnement. Cette appropriation impose d'être acteur et spectateur en même temps. L'espace graphique, immersif ou non, est fondamentalement intérieur à l'Homme préhistorique, c'est sa parole intime qu'il figure, en exécutant sur des parois de pierre le récit du monde idéal (Godelier 2007). Dans ce schéma, l'espace est intrinsèquement fusionné à une croyance du monde.

En conséquence, l'espace et sa perception sont des éléments structurants indispensable dans ce qui définit l'art au sens intemporel du terme et donc l'art paléolithique. Grâce à plusieurs approches théoriques (Guillaume, Merleau-Ponty, Berthoz...) et notamment celle de Gibson (Gibson 1979), nous savons qu'il existe une interdépendance entre le mouvement et l'espace : *« les sphères subjectives et objectives, apparemment indépendantes, ne sont en fait que deux pôles d'attention. Le dualisme observateur-environnement n'est pas nécessaire. La perception du mouvement propre et la perception de l'environnement vont ensemble (...). Le sujet en mouvement et l'environnement immobile sont deux aspects réciproques de la même perception »* (Gibson, 1979, p.116 et p. 123). En fait, cette relation est aujourd'hui évidente dans la mesure où l'on décrit et où l'on effectue toujours un mouvement dans un système de coordonnées, c'est-à-dire relativement à un certain espace.

⁶ En psychologie, le soi renvoie à une structure associant les informations que l'individu peut recueillir sur lui-même et la manière dont il se comporte en fonction de ces informations (Godefroid, 2012, p. 575)

Pour H. Poincaré localiser un objet dans l'espace, signifie qu'il faut se représenter mentalement les mouvements nécessaires pour atteindre cet objet (Poincaré 1905). Notre représentation de l'espace est une simulation interne et mentale des mouvements (Berthoz 2009).

Pour percevoir l'espace et organiser les déplacements à l'intérieur de ce dernier, le cerveau dispose d'un grand nombre de référentiels constitués par les capteurs eux-mêmes :

- la vision, qui est constituée d'un espace rétinien bidimensionnel. Dans la rétine, l'espace est codé dans des coordonnées « rétinotopiques » et dans le colliculus supérieur qui est impliqué dans l'anticipation et la prédiction motrice (Berthoz 2012 p.87). L'espace est perçu avec des géométries différentes.

- les capteurs vestibulaires⁷ forment le référentiel tri dimensionnel. Ils codent la rotation de la tête dans l'espace à partir des informations visuelles et somato-sensorielles.

- les capteurs musculaires codent les mouvements dans l'espace multidimensionnel

- les capteurs articulaires codent les angles relatifs des segments corporels entre eux.

« La vision donne un cadre de référence pour la verticale et l'orientation spatiale de l'environnement. Le système vestibulaire fournit une référence liée à la tête et utilise la gravité pour évaluer l'orientation de la tête dans l'espace, et les systèmes tactile et proprioceptif des informations dans l'espace de la peau. La plante des pieds, qui assure une référence par rapport au sol, est ainsi une véritable « rétine tactile ». Un simple contact avec le doigt sur un repère fixe, un mur par exemple, peut induire le cerveau à prendre ce point comme référence » (Berthoz, 2013, p. 90)

Le repérage dans l'espace active des référentiels multimodaux car il est nécessaire de posséder des géométries différentes pour agir dans les différents espaces. Nous n'avons pas besoin de la même géométrie pour attraper un verre sur une table et orienter un trajet dans une ville (Berthoz 2013, p. 93). Le cerveau perçoit les espaces emboîtés comme les poupées russes. Par exemple, si l'on dirige un pointeur laser sur un écran à sept mètres ou à deux mètres, ces actions n'activent pas les mêmes réseaux neuronaux (Berthoz 2009).

⁷ les capteurs vestibulaires sont situés dans la partie postérieure de l'oreille interne. Ils détectent et mesurent les accélérations. Chaque vestibule comprend en fait 2 types d'accéléromètres : - les canaux semi-circulaires, au nombre de 3, les canaux semi-circulaires antérieur, postérieur, latéral, orientés perpendiculairement chacun dans un plan de l'espace, sont des accéléromètres angulaires affectés aux mouvements rotatoires de la tête, - les organes otolithiques comprenant le saccule et l'utricule sont des accéléromètres linéaires affectés aux mouvements de translation verticale pour le saccule (ascenseur) et horizontale pour l'utricule (voiture). Le fonctionnement des cellules neurosensorielles vestibulaires est polarisé, vestibule droit et gauche travaillant de façon couplée. Ainsi, les informations provenant de l'un des vestibules, et véhiculées dans les neurones vestibulaires, parviennent aux noyaux vestibulaires du tronc cérébral où elles sont comparées à celles provenant du vestibule controlatéral. Par exemple, lors d'une rotation de la tête vers la droite, la dépolarisation des cellules neurosensorielles du canal semi-circulaire horizontal droit entraîne une augmentation de la fréquence des potentiels d'action des neurones vestibulaires droits. Les phénomènes sont exactement inverses à gauche avec une inhibition de l'activité neuronale de ce côté. Cette asymétrie de l'activité des neurones vestibulaires droits et gauches est analysée comme un mouvement de rotation de la tête vers la droite.

L'espace ne peut être représenté de la même manière et dans le même cadre de référence selon les tâches à accomplir ou l'échelle à traiter. Définir les positions d'un objet dans l'espace se code en fonction de multiples facteurs, qui se divisent en 3 encodages majeurs : égocentré, allocentré et relatif.

Les relations entre le corps et l'objet définissent un vecteur relationnel, c'est un codage **égocentré**. La représentation de l'espace a donc le corps comme centrage (*op. cit.*). Ce repère centré sur soi permet d'indiquer directement leurs buts aux effecteurs musculaires sans avoir à effectuer de changement de repères spatiaux. Provenant directement des systèmes perceptifs, ces représentations sont utilisées par les systèmes effecteurs (le bras pour dessiner) impliqués dans l'action. Il est supposé qu'un ensemble de transformations est réalisé afin d'obtenir à partir de l'image rétinienne une représentation de la localisation de l'objet en référence au corps. Ces transformations vont s'appuyer sur les récepteurs sensoriels tel que la position de l'œil dans son orbite ou de la tête par rapport au tronc. Un aspect essentiel du contrôle des mouvements est la spécification des paramètres cinématiques le long de la trajectoire qui mène à la cible. La cinématique détermine les aspects temporels du mouvement, la durée, la répartition des phases d'accélération et de décélération ainsi que leur précision. Ces repères supposent que l'ensemble des localisations est encodé en terme de direction et de distance à l'observateur. C'est le cortex pariétal connu pour son rôle dans les processus spatiaux de courtes durées et portant sur l'environnement proche du corps du sujet qui permet l'utilisation de ce type de représentation, notamment pour l'action. Des études indiquent (Farrell et Robbertson 1998) que le repère égocentré d'un individu est mis à jour de manière automatique lorsqu'une personne se déplace. Ainsi ce repère est toujours orienté par rapport à l'actuelle position du sujet acteur (hippocampe, système d'intégration de trajet et cortex pariétal).

Pour définir la relation directe entre chacun des objets de l'espace, on utilise un vecteur reliant plusieurs éléments. Cette représentation est indépendante de la position de l'observateur, la référence est centrée sur un point de l'environnement ; le codage est **allocentré** (hippocampe droit codage des relations spatiales et des événements). La puissance de ce référentiel est de permettre une manipulation mentale des relations entre les objets sans avoir à les référer en permanence à son propre corps (ce que ne savent pas faire les animaux, pas de positionnement allocentré). Les distances et les directions sont ajustées sur l'environnement lui-même. Ce type de représentation est de nature flexible car la localisation d'objet ne change pas lorsque le sujet se déplace. Ces représentations spatiales nécessitent une expérience préalable avec l'environnement pour permettre à l'individu de former une représentation indépendante de l'observateur.

Le mouvement des personnes par rapport à d'autres personnes est un codage dit **relatif**.

Divers réseaux neuronaux sont impliqués dans le traitement de ces espaces distincts ; nous pouvons même activer des réseaux différents pour un espace très proche (moins d'un mètre). La perception de l'espace est donc découpée en zones qui correspondent aux actions que l'on peut y accomplir (Berhoz 2013). Lorsque l'on cherche à préciser la nature du référentiel égocentré, il n'est pas possible d'envisager un seul jalon car l'espace mental et physiologique est dans la réalité fragmenté en sous catégories. Le modèle de carte cognitive (Burgess 2002) met en avant le rôle de l'hippocampe dans la transformation des référentiels égocentrés et allocentrés. Le cerveau va donc organiser la perception de l'espace en fonction de la perception du mouvement en relation étroite avec des facteurs de distances. Il met en rapport les codages égocentré, allocentré et relatif avec les déplacements qui leur sont propres. Il existe différents réseaux selon les espaces considérés ; celui du corps ou l'espace de préhension ; l'espace de l'environnement proche ou lointain. L'espace pour le cerveau est l'analyse du mouvement visuel orienté vers l'action. Le référentiel spatial va donc mettre en marche les codages propres au mouvement et à sa stabilisation en utilisant deux points de fixation, d'un part notre propre corps et d'autre part les objets extérieurs au corps et leurs inters relations.

L'espace du corps ou espace de préhension : c'est l'espace de saisie et la relation intime entre la main, le bras tendu et le corps. C'est l'espace dans lequel nous manipulons les objets.

L'espace de l'environnement proche, est plus étendu que le précédent, c'est un espace d'action où nous saisissons les objets avec un instrument.

L'espace de l'environnement lointain est encore plus étendu, c'est un espace d'action plus lointain que l'on atteint grâce à la locomotion.

La neuropsychologie oriente la perception de l'espace vers un champ d'observation qui nous est très souvent étranger ; néanmoins, ces tendances nous permettent de la matérialiser dans ses différentes échelles, la perception spatiale est obligatoirement codée par rapport à un référentiel multimodal. Il n'y a pas de relation à l'espace s'il n'y a pas de relation au corps et donc au « soi » dans l'espace. Le mouvement coordonnateur de l'ensemble des parties du corps serait en lui-même le facteur essentiel de la constitution d'une représentation du corps. Il faut accepter la notion de « mouvement organisateur », qui ordonne une cohérence dans les sous référentiels spatiaux, il crée ainsi la relation entre action et représentation de l'espace :

« L’appréhension de l’espace et conscience du corps ne sont alors pas des fonctions isolées, abstraites et juxtaposées : elles sont ouvertes l’une à l’autre ; elles représentent des possibilités d’action, des moyens de connaissance du monde, la dynamique du corps agissant ne pouvant s’accomplir que dans l’espace, l’espace n’étant rien pour nous sans le corps qui agit » (Hecaen et Ajuriaguerra 1964).

L’espace pour les artistes paléolithiques est une perception d’eux-mêmes à tout instant de leurs activités et de leur créativité ; c’est également la sensation et la conception de la surface de leur expression : l’espace graphique.

Au moment de la réalisation des œuvres, nous sommes dans une perception égocentrée qui associe étroitement les espaces de préhension et d’environnement proche. La réalisation des dessins induit une projection mentale de l’image et du « soi » dans un espace construit et impliqué vers un objectif final.

L’espace du corps est directement associé à celui de la réalisation. La perception de l’espace par l’artiste est orientée par son propre positionnement, la distribution du tronc, des membres et de la tête va donner l’assise au corps qui pourra conduire ses gestes en fonction des actions souhaitées. La tête étant équilibrante, une fois parfaitement stabilisée dans l’espace de rotation elle devient la plate-forme de guidage (Berthoz 1993). Le cerveau choisit différents référentiels en fonction des actions à accomplir et du contexte dans lequel il se trouve. Lors du geste, les spécialistes soupçonnent l’existence d’un espace d’opposition entre le pouce et les doigts. L’organisation de l’exécution des gestes est décomposée par le cerveau en fonction des phases du mouvement avec une atteinte balistique, un ajustement de la prise, la rotation de main ... le cerveau va donc utiliser des référentiels successifs d’ajustement dans l’espace au cours de la séquence motrice.

Lors de sa conception et de sa réalisation, l’objet d’art mobilier est en relation dans un système égocentré fort car directement dans la main du graveur. Le champ manuel est restreint sans possibilité de recul visuel autre que la longueur du bras ; l’objet ne peut être perçu que par rapport au propre corps de l’exécutant, nous pourrions parler « d’espace égocentré fermé ». Par contre, la perception de l’espace et la réalisation de dessins sur les parois organisent un système de positionnement plus complexe avec des niveaux d’analyse plus malléables. Le positionnement égocentré est également très fort lors de la réalisation des figures ; l’égocentrisme guide la circulation de la main en fonction du champ manuel. Pour l’exécution des objets d’art mobilier, l’artiste est sans doute assis, la stabilisation du corps de manière durable induit un codage spatial plus facile (verticalité du tronc et positionnement fixe de la tête). La situation est certainement différente lorsque l’artiste fait face à la paroi. La

perception de l'espace est égocentrée avec une forte projection du soi dans l'action vers les surfaces graphiques directement liées à l'espace de préhension et donc dans notre cas le champ manuel. La perception de l'environnement proche est également présent car la construction graphique demande un suivi spatial des séquences gestuelles et des déplacements conséquents aux étapes de la réalisation ; le tout sur un sol qui est rarement plan. Le cerveau « projette » les actions immédiates et « anticipe » celles qui arrivent. L'utilisation d'une représentation de l'espace semble modulée par la tâche à accomplir. Dans ce contexte, on peut se demander si la mémorisation d'un événement ou d'un lieu peut ajuster la forme de la représentation de l'espace dans notre cerveau.

Les images mentales surgissent de manières spontanées et volontaires en l'absence physique de l'objet. Elles mettent en œuvre la mémoire, ce sont des « images de mémoire » (Changeux 2012). Mais comment aborder les mécanismes de la genèse d'un objet mental ? Certaines régions du cerveau sont particulièrement concernées : le précuneus est impliqué dans une grande variété de tâches qui utilisent l'imagerie mentale. :

- la mémoire épisodique⁸
- le changement de point de vue
- la conscience
- la réflexion sur soi

avec deux sous régions :

- antérieure impliquée dans l'imagerie mentale
- postérieure liée à la mémoire épisodique associée à l'imagerie mentale.

Pour Alain Berthoz le précuneus est l'œil de l'esprit (Berthoz 2013). Des instructions conduisant à créer des images mentales augmentent l'activité des lobes occipitaux⁹ et des aires pariétales postérieures et temporales associées à la perception visuelle.

Il existe des modèles de la cognition dite « incarnée¹⁰ » qui proposent que nos représentations ne soient pas purement symboliques mais soient forgées sur notre système perceptif. Les objets du monde seraient construits activement évoluant en fonction de nos perceptions et de nos actions sur les objets. Dans le cas d'une brosse à dents, notre représentation serait liée à l'activation cérébrale résultant de la perception de cette brosse à

⁸ La mémoire épisodique est définie comme la mémoire d'événements personnels localisés dans le temps et dans l'espace. Cette mémoire qui est conservée à long terme est autobiographique. Elle se distingue de la mémoire sémantique qui porte sur des connaissances plus générales.

⁹ Lors de lésions du lobe occipital on note chez le patient l'absence de la perception des couleurs et la capacité à se représenter en couleur des images visuelles. Il n'y a pas de réponse si l'on demande la couleur d'un objet. Le patient garde la capacité de dessiner un objet de mémoire sauf si l'on introduit l'association verbale entre : ciel-bleu ou neige-blanc. (A. Baddeley)

¹⁰ Cognition incarnée : approche des sciences cognitives selon laquelle la cognition est enracinée dans les systèmes sensori-moteurs, les actions, le corps et ses interactions avec l'environnement. F.J. Varela, E. Thompson, and E. Rosch. L'inscription corporelle de l'esprit, 1991.

dents, mais également de l'activation cérébrale liée aux actions possibles avec cet objet. En conséquence, la représentation mentale émergerait directement de l'interaction entre le monde et le corps.

D'autres aires du cerveau sont engagées à la fois dans la perception et dans l'imagination. Le recouvrement est plus prononcé dans les régions frontales et pariétales que dans les régions occipitales et temporales. Le traitement des informations abstraites active des régions plutôt antérieures et supérieures de l'hémisphère à gauche, du côté du langage ; celui des informations concrètes visuelles active les régions temporales postérieures droites impliquées dans la mémoire de travail, c'est-à-dire la capacité du cerveau à mémoriser pendant un petit moment les données. Les images mentales agissent à différents niveaux, une composante visuelle et une composante spatiale. La projection est impérative à la réalisation des dessins, cette perception est également activée lors d'une circulation dans un milieu peu ou pas éclairé. Lorsque l'on cherche à se déplacer dans ces contextes, le cerveau remplace la vision par la mémoire des lieux. Un système de vicariance¹¹ remplace une perception motrice par une sensation tactile, ou une combinaison d'autres, afin d'élaborer une perception pertinente pour le but recherché dans un contexte précis (Berthoz 2013). Dans ce cas, nous pouvons envisager l'existence d'une étape préliminaire de prospection dans les grottes avant la création des dessins. Cette prospection pourrait prévisualiser une perception préalable des espaces et de l'environnement de la cavité afin de préméditer les actions et les éléments nécessaires à ces réalisations (colorant, outil tranchant, éclairage, circulation, aménagements éventuels ...).

Face à une paroi, l'artiste commence par une perception égocentrée. Les mouvements, la projection, la construction mentale se fait face à la paroi, l'action est menée dans du champ manuel et un champ visuel proche. Le corps est stabilisé, par le positionnement de la tête, les mouvements de rotation prédéterminent la direction de la main en fonction de l'objectif à atteindre. Le recul visuel est possible car l'espace d'action est multimodal à l'échelle de l'espace de la cavité. L'artiste alterne d'un système égocentré lors de la réalisation, le corps est en relation directe avec la paroi, à un système allocentré lorsqu'il prend du recul afin d'organiser une perception visuelle plus large en utilisant des vecteurs combinant plusieurs éléments de l'espace : la paroi, la cavité proche. La perception oscille entre l'espace de préhension et celui de l'environnement proche.

¹¹ « Vicariant » vient du latin *vicarius* signifiant le « substitut » ou le « remplaçant » (Berthoz 2013, p.11) Au sens d'Alain Berthoz, la vicariance fonctionnelle est un concept attaché à l'idée de substitution d'un mécanisme ou d'un processus à un autre pour aboutir au même but. (Berthoz 2013, p. 23)

Les relations spatiales des figures entre elles participent à un système de référentiels relatifs ; il organise l'espace interne de la composition codant ainsi les images et les espaces les uns par rapport aux autres. Il crée le lien entre les espaces multimodaux de la perception, les ensembles sont concaténés et organisent les espaces théoriques d'immersion et de non immersion.

Le schéma circulatoire du contrôle du mouvement s'ordonne en phases successives de prédiction /action

- phase de prédiction
- phase de préparation
- phase d'exécution
- phase de contrôle

Ce cycle prédiction/action ajuste les séquences gestuelles dans l'acceptation de la mesure d'erreur et la reconnaissance du fait qu'un acte accompli permet le passage direct à l'élément suivant de la séquence d'action prédite. Ces schémas moteurs sont des liens topologiques mémorisés entre plusieurs parties de l'action, comme la position des membres ou l'état d'une cible dans l'espace. Ces configurations établissent les conditions initiales du mouvement et donc de l'action et au final de la confection des images. L'espace est découpé en zones qui correspondent aux actions qui peuvent être accomplies. Les perceptions allocentrées et de l'espace lointain, mettent en scène l'organisation générale de la composition.



Figure 27 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Vue d'ensemble de la Salle du Fond (Ph C. Fritz).

Dans la Salle du fond de la Grotte Chauvet, la perception du panneau des lions peut se lire, dans un espace non immersif, pour lui-même ; néanmoins, il faut l'intégrer dans un ensemble plus vaste perçu et composé dans l'espace d'immersion (Fig 27). Face à ce panneau,

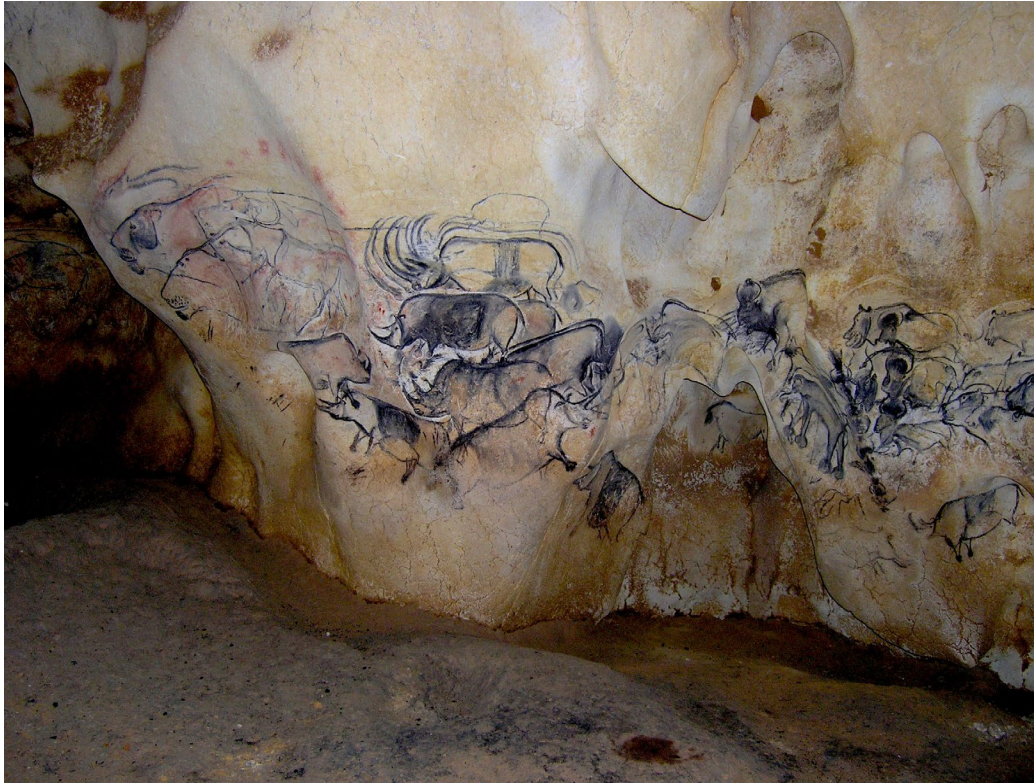


Figure 28 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Salle du Fond, De droite à gauche : Alcôve du Cheval, Panneaux des Rhinocéros et des Grands Lions (Ph C. Fritz).

on perçoit un espace ouvert à gauche avec une continuité vers l'alcôve du cheval et sortant du champ visuel le panneau des rhinocéros noirs. Vers la droite, (Fig 29) notre regard est attiré sur le bison dont la tête est posée sur une arête rocheuse et le corps à 90° sous lequel on



Figure 29 : Grotte Chauvet Pont-d'Arc. Salle du Fond, De gauche à droite : le Panneau des Lions, un Rhinocéros et le Bison avec le corps à 90°, puis le Pendant avec le bassin de femme (Ph C. Fritz).

découvre deux têtes de lions. En continuant à pivoter vers la droite, on s'arrête sur le Pendant rocheux avec le bassin féminin étroitement associé à un lion et un bison (Fig 29). L'espace d'immersion organise les liens organiques qui suscitent la circulation des acteurs humains dans l'espace plastique de la salle du fond. Lors de ces déplacements, le changement d'apparence des surfaces et des dessins est en étroite relation avec l'angle de vue et un changement d'état dû à la luminosité. Le déplacement du corps est essentiel dans la constitution de la notion d'espace, il donne une opportunité de modifier notre interprétation en globalisant notre perception et la construction des éléments « architecturaux » de la salle ; elle devient un élément « narratif » à part entière, en offrant une organisation spatiale qui est porteuse de sens. Elle organise le discours graphique. Nous pouvons reprocher à ce type de perception un regard trop globalisant qui fait fi des notions de chronologie. Si l'analyse de certains panneaux conduit à les considérer comme réalisés dans un même ensemble de pensée, il est vrai que le lien temporel entre une succession de surfaces ornées est difficile à faire sans datation radiocarbone. Néanmoins, nous pouvons également réfléchir sur la dernière phase d'exécution, sur ce que nous avons devant les yeux. Dans ce cas, il est certain que les derniers dessins ajoutés ont pris en compte l'ornementation pré existante et donc les auteurs ont « accepté » ou « remanié » la sémantique précédente. Cette constatation se fonde sur l'absence d'effacement de grande ampleur qui témoignerait d'une volonté de supprimer des figures anciennes.

La salle du Fond de la Grotte Chauvet devient un espace d'action immersif construit et perçu, au moins pour les derniers dessinateurs, comme une scène narrative dont le sens fait un tout avec l'espace. Cette organisation spatiale et les talents graphiques qui s'y illustrent, doivent être perçus en fonction des différentes stratégies cognitives qui accompagnent cette mise en œuvre. Elles sont le « répertoire » des qualités de ou des individus acteurs : genre, âge, contexte culturel qui sous-tend les mécanismes cérébraux de projection du soi et un rapport à l'espace qui implique un traitement complexe.

Ces quelques exemples donnent une nouvelle orientation dans l'analyse de l'art paléolithique. L'œuvre d'art est une synthèse mentale, une analyse des sens qui implique le « dispositif » de l'artiste et le récepteur. Elle est le produit d'une interaction forte d'une épigénèse (Changeux 2012) individuelle et collective et le fruit d'une composante organisationnelle rationnelle au travers de processus conscients et inconscients qui mettent en œuvre notre maturité cérébrale et sociale.

2 – A LA RECHERCHE DES PREMIERS ARTISTES

Au cours des dernières décennies, la question de l'origine de l'art et de la pensée symbolique se trouve toujours au cœur des débats concernant l'évolution des lignées humaines africaines et européennes et particulièrement lorsqu'il s'agit de la transition Néandertal et *Homo sapiens*. L'enjeu tourne autour de la définition d'un « niveau de modernité », équivalent ou non, entre Néandertal et *Homo sapiens*. Qu'est-ce qui caractérise cet « Homme » moderne : son comportement, son outillage, la production d'images, les ornements corporels... ? Des listes de critères sont formalisées afin de proposer un modèle au plus proche des données archéologiques (McBrearty et A.S. Brooks, 2000, d'Errico 2003, 2006). D'autres auteurs mettent en avant le développement du langage et les capacités cognitives comme éléments déterminants et discriminants (Noble et Davidson 1991).

La recherche du comportement « moderne » semble assujettie à la balance Néandertal / *Homo sapiens*. Tout semble s'orienter vers l'accumulation d'arguments en faveur d'une équivalence parfaite entre les deux taxons. Néandertal doit archéologiquement produire les mêmes artefacts que son « cousin », ce qui induit des comportements identiques ou, en caricaturant, le même type de société et donc la même pensée symbolique. En Europe, avant de disparaître selon des modalités inconnues, Néandertal « doit » avoir produit des expressions graphiques : « *cette espèce, de plus en plus semblable à la nôtre, était capable d'une pensée symbolique et même peut-être d'expression artistique* » ... (Baffier 2001, d'Errico et al. 2003, Rodriguez Vidal et al. 2014).

Se pose-t-on les bonnes questions ? Existe-t-il une réelle « modernité » entre ces deux taxons anthropologiques ? il est toujours possible de rechercher « une modernité » à un élément postérieur vis à vis d'un autre plus ancien. Mais pour cela, il faut être certain d'être en présence d'un système évolutif (biologique, cognitif, social...) et que ce dernier ait une trajectoire linéaire.

Mais qu'est-ce que la modernité ? N'est-elle pas intrinsèque à chaque spécimen ? Etre plus moderne en fonction de qui ? de quoi ? D'un comportement qui anticipe une situation, une organisation sociale, des évolutions techniques... Au moyen de ce concept, nous décrivons l'évolution des sociétés, des techniques qui leur sont associées avec les mots empruntés à un seul modèle, celui que nous connaissons, le nôtre. Car pour définir un facteur de comparaison il faut un élément de base et il est très difficile d'imaginer « autre chose » pour comprendre les sociétés et les populations du passé en formulant d'autres principes que ceux forgés à partir de nos propres cultures. Le problème n'est pas d'identifier la modernité

de Néandertal par rapport à l'homme anatomiquement moderne (HM), mais simplement d'exprimer et de concevoir autre chose pour Néandertal que ce que nous connaissons pour *Homo sapiens*.

Nous projetons certainement nos propres désirs afin d'oublier les vieux démons surgis du passé établissant une « hiérarchie » entre les espèces. Or, le cas de Néandertal est bien loin de tout cela aujourd'hui, cette problématique est obsolète et notre anthropocentrisme ne facilite pas les choses.

2.1 Aux origines de la « modernité » : la pensée symbolique ?

Parmi les critères retenus par certains auteurs afin de qualifier la modernité, nous rencontrons comme élément fondateur : la pensée symbolique. (Bar Yosef, 2006 ; Bon, 2010 ; Conard, Bolus, 2008 ; D'Errico et al., 2003, D'Errico 2010 ; Henshilwood et al., 2002 ; Higham et al., 2012 ; Mellars, 2004 ; Soressi et al., 2007 ; Szmidski et al., 2010 ; Teyssandier et al., 2010 ; White, 2007 ; Zilhão, 2007). Cette pensée symbolique induit implicitement la création artistique. Cependant, il paraît aujourd'hui nécessaire de faire la différence entre « pensée symbolique » et production artistique afin de préciser les concepts entre « l'émergence de la pensée symbolique » et « l'émergence de l'art » car ces deux aspects ne sont pas concomitants ; et une pensée symbolique n'est pas uniquement artistique et n'inclut pas forcément cette dimension.

J. Piaget décrit la pensée symbolique comme la capacité à « *représenter ses objets au moyen de symboles individuels ou sociaux qui autorisent des glissements de sens pouvant édifier toute logique réglant en permanence des croyances, des jugements ou des raisonnements* » (Piaget 1937). Cette fonction sémiotique permet d'évoquer des objets ou des situations qui ne sont pas perçus dans l'immédiateté, en utilisant des signes et des symboles. La pensée symbolique est une action qui naît au travers de l'imitation car c'est elle qui fournit les premiers signifiants : l'image mentale que l'on possède d'un objet est en effet une imitation des activités perceptives mises en œuvre lorsque l'on regarde cet objet. La représentation symbolique est donc une imitation intériorisée (*ibid*).

Historiquement, cette notion de représentation s'enracine dans celle de l'état mental qui est lui-même caractérisé par l'intentionnalité¹.

¹ Husserl définit l'intentionnalité comme la particularité qu'a la conscience d'être conscience de quelque chose. Par le fait que la conscience est toujours intentionnelle, par le fait qu'elle se tend vers l'objet au lieu de le résorber en elle, d'en faire une modification du moi, elle est tendue aussi vers l'objectivité ou, si l'on préfère, elle est assurée de s'établir et de se maintenir dans l'objectivité tant qu'elle a affaire à des objets donnés, dans l'expérience perceptive, dans l'accueil des vérités logiques et catégoriales (Duméry 2016).

Sans avoir la prétention de définir plus avant les notions de la philosophie de l'esprit (E. Husserl, F. Brentano 1873, S. Freud, J. P. Sartre 1939, J. Searle 1992...), il faut simplement préciser, pour notre propos, que tout état de conscience se réfère à une autre réalité que lui-même ; il vise un objet réel ou imaginaire ; nous sommes toujours conscients de quelque chose (Delacour, 1998). L'intentionnalité est, quant à elle, la version subjective de ce que définit une représentation. C'est un certain type de relation entre l'état d'une chose (ici le sujet) avec un objet. L'intentionnel conditionne un grand nombre d'états mentaux comme les croyances, les espoirs, les craintes ..., qui tous ont des contenus exprimés par la parole ou autres. Matérialiser un contenu représentationnel est une caractéristique importante de ces états. Cependant, certains phénomènes mentaux ne sont pas intentionnels, la sensation de douleur par exemple n'est pas concrétisée par un contenu. Les états mentaux sont « *au sujet de quelque chose* » (Delacour, 1998). Ces notions sont des aspects fondamentaux de la cognition car elles illustrent la capacité à se représenter des objets externes, à former des modèles, à concevoir des mondes possibles, à anticiper des scénarios... qui ne sont que de simples copies de l'état présent de l'environnement ou de son effet passé (Kukla 1992, Johnson-Laird 1993). Nous pouvons ainsi passer de la pensée symbolique à sa représentation.

Les représentations symboliques ont des réalités physiques arbitraires qui par leur définition, devront être traitées en suivant des règles explicites, syntaxiques, qui permettent de les combiner selon des conventions (Harnad 1990). Les systèmes symboliques peuvent être énoncés comme des ensembles de symboles, d'un certain type, muni d'une certaine syntaxe interprétable d'un point de vue sémantique ; ils ont une signification. Toute combinaison de symboles respectant la syntaxe du système est intelligible à l'intérieur de ce système. Par exemple, toute combinaison de mots respectant les règles de grammaire produit une phrase intelligible qui peut s'associer à d'autres phrases afin de produire du texte (...). Mais cette combinaison ne représente aucune réalité extérieure du système, les objets perceptibles ne sont qu'un état du monde à un moment donné.

Mais quelle est la valeur de la relation entre le symbole et l'objet qu'il représente ? Pour répondre, il faut s'interroger sur la valeur fonctionnelle et les limites de l'usage des représentations symboliques. Grâce à leurs propriétés spatiales et analogiques (chap. 1), les images ne sont pas complètement réductibles à une expression linguistique. Il y a une simplification des représentations qui facilite leur transmission, la communication et leur conservation dans les mémoires. La relation entre un objet et un symbole n'est en général qu'une représentation très simplifiée : un sac de pommes représenté par le chiffre 8 (quantité

de fruits présents dans le sac) est une perte d'information car ce chiffre peut s'appliquer à des poires, des fraises, des voitures etc... Le symbole est une simplification d'une réalité beaucoup plus complexe (les pommes sont rouges, posées sur la table, elles sont mûres...). C'est la réalité non symbolique qui est fondamentale car elle formalise le symbolique, elle crée le système (Delacour 1998).

La pensée symbolique ne manipule que des éléments construits par elle-même, selon des règles explicites. Elle doit être entièrement transparente à elle-même et pouvoir établir de manière rigoureuse la vérité et la fausseté des choses (au sens de conformité avec les règles) dans toutes ses opérations. En ce sens, ce n'est pas la puissance de la pensée symbolique qui est importante mais la capacité cognitive de vérifier et d'authentifier les résultats de son action. La limite est en fait la métacognition² c'est-à-dire, la capacité de se représenter sa propre activité cognitive (identification de la conscience), d'évaluer ses moyens d'action, ses résultats, les ajuster à tel ou tel type de problème ou de situation par le choix délibéré de stratégies, de règles et surtout la capacité de décider de la vérité (ou non) de telle ou telle représentation. La métacognition souligne les rapports entre symbolique et réalité, elle révèle l'importance de former des modèles globaux de soi, du monde et d'autrui ; c'est le caractère dynamique des représentations. Les modèles de soi (ou de la conscience) comme entité permanente du monde sont indissociables d'un modèle du monde comportant une géographie, un espace social, des relations humaines qui déterminent et délimitent les possibilités des rencontres ; il y a une interdépendance forte des trois types d'entités (soi, autrui, monde) (Damasio 2002).

Pour résumer, la pensée symbolique met en jeu des états mentaux, « *au sujet de quelque chose* », une intentionnalité concrétisée par un contenu afin de représenter des choses à l'extérieur de nous. Les symboles sont des réalités abstraites régies selon des règles qui expriment une syntaxe organisationnelle afin de mettre en œuvre un « système symbolique ». Mais surtout, la pensée symbolique manipule des éléments de construction produits par elle-même de manière transparente afin que notre propre capacité cognitive puisse juger et authentifier les actions. Enfin, la symbolisation répond à la simplification inévitable des interactions sociales, collectives, individuelles (...).

Les fondements biologiques, les facteurs sociaux ont certainement joué un rôle important dans la naissance et le développement de ce que nous pourrions nommer « *l'esprit symbolique* ». Il traduit les besoins de communication et la volonté de conservation de l'information au sein des groupes ; mais ces derniers sont-ils exclusivement « humains » ?

² Connaissance personnelle d'un individu sur ses capacités et ses fonctionnements cognitifs (Larousse)

L'esprit symbolique est une interaction entre le soi, autrui et le monde. Mais cette spécificité est-elle propre à l'Humain ou peut-elle être reconnue chez des êtres non Humains ?

Tous les mammifères vivent dans le même univers sensori-moteur avec des objets permanents qui existent dans un espace représentationnel. Les primates et les hommes n'ont pas de capacité particulière dans ce domaine (Tomasello 1999). Toutefois, de nombreuses espèces de mammifères et tous les primates sont capables de se représenter les relations entre les objets, les catégoriser, les quantifier... Leurs capacités cognitives sont démontrables à partir de l'aptitude à se souvenir « où » se trouve « telle chose » dans leur environnement immédiat, lorsqu'ils empruntent de nouveaux parcours dans leur environnement quotidien, suivre des mouvements visibles et invisibles des objets (test de Piaget), classer des objets par catégories sur la base de similitudes, reconnaître et appairer de petites quantités, résoudre des problèmes en faisant preuve de perspicacité (Tomasello, 2004). Tous les mammifères ont un univers social, ils vivent parmi leurs congénères, qu'ils reconnaissent individuellement et avec lesquels ils entretiennent des relations de dominance et de filiation (Boesch et Tomasello 1998).

Les données expérimentales démontrent que ces diverses compétences sont acquises par la compréhension et la représentation cognitive des objets, des relations sociales pour donner accès à la déduction créative, la résolution de problèmes ou l'interaction complexe avec les membres de leur groupe.

Les animaux produisent des signaux qui sont détectés par leurs congénères et ont sur eux une action déterminée. C'est le cas de nombreuses d'espèces pour attirer un partenaire sexuel par exemple. Cette action est importante pour la survie du groupe en question, mais il n'y a pas de relation précise avec un objet particulier. Si l'on approfondit l'analyse du système de relation, on s'aperçoit qu'il existe des signaux intentionnels destinés à créer une relation systématique entre l'objet et un destinataire. C'est le cas pour les signaux d'alarme, qui sont des manifestations chimiques, visuelles, vocales ou sonores émises par un individu, perceptibles au sein d'un groupe qui indique la présence d'un prédateur. Les singes Vervet sont connus pour émettre des cris de trois structures acoustiques différentes en fonction du contexte de prédation. Lors d'une attaque aérienne par un aigle, le cri poussé propulse les singes sous les buissons et ils regardent le ciel. Dans le cas d'un guépard, ils réagissent au cri associé à cet animal et grimpent dans les arbres et enfin, lors de l'arrivée d'un serpent, le signal les fait se dresser sur leurs pattes arrière en regardant le sol (Bovet 2015, Wedgell et al. 2019). La décision d'envoyer ou non cette alerte, son niveau de complexité et d'intensité sont à mettre en rapport avec le niveau des risques encourus. L'utilisation de ces cris par les

jeunes est soumise à un apprentissage. L'exemple illustre parfaitement une ébauche de sémantique accompagnée d'une communication intentionnelle.

Toutefois, cette similitude d'ensemble parmi les mammifères connaît une exception qui concerne la compréhension par les primates d'une catégorie relationnelle qui se manifeste dans le domaine social ou physique. Seuls les primates comprennent que les relations sociales peuvent exister entre différents individus sans y être engagés eux-mêmes (Tomasello 1998, Tomasello et al. 2002, Tomasello 2004). Les primates sont les seuls mammifères à comprendre les relations existantes entre les tiers et dans ce même ordre en catégorie, c'est-à-dire par exemple les relations « mère-enfant » dans différentes situations et indépendamment des individus présents.

L'exemple expérimental de V. Dasser est très significatif (Dasser 1988). Deux singes femelles adultes de Java, *Macaca fascicularis*, démontrent leur capacité à former un concept d'affiliation par le choix de photographies des membres de leur groupe. Dans une tâche de discrimination, un sujet a identifié la totalité des 14 paires mère-enfants dans les premiers essais. Les autres vues sont correctement appariées selon le modèle progéniture / mère dans 20 des 22 paires. Les deux sujets ont utilisé un concept analogue à celui des humains pour « l'affiliation mère-enfant ». Ainsi, un mécanisme sous-jacent de la structure sociale complexe d'un groupe de primates non humains, réside dans la capacité de ses membres à classer par paires d'affiliation les membres du groupe et donc de comprendre des symboles sociaux.

Néanmoins, les expérimentations en laboratoire montrent que les primates auront besoin de plusieurs centaines d'essais, voire plusieurs milliers, pour réussir des tâches d'appariement d'objets choisis dans un assortiment hétérogène, dont les éléments entretiennent entre eux les mêmes types de relations.

L'apprentissage et l'utilisation de symboles chez les chimpanzés acculturés (captifs) est bien connu, notamment grâce à l'expérience faite avec Kanzi (chimpanzé pigmée ou bonobo) par S. Savage-Rumbaugh et D. Rumbaugh. Kanzi a appris les symboles graphiques sans y être entraîné car il regardait sa mère tenter de le faire (et pour elle sans succès). Il a appris à désigner un objet ou répondre à une question en appuyant sur la (ou les) touche(s) appropriée(s). Il est aussi capable de distinguer deux phrases composées des mêmes mots mais dans un ordre différent. Dans ce cas, nous ne pouvons pas dire que l'activité symbolique est une propriété exclusive de l'homme, puisqu'un singe bonobo peut l'apprendre mais le fait le plus remarquable est qu'à ce jour, il reste incapable d'inventer un système symbolique graphique complexe.

Les mammifères ont des comportements sociaux impliqués dans une reconnaissance du soi, d'autrui et du monde extérieur. Un éléphant, un dauphin, les grands singes se reconnaissent dans un miroir, ils possèdent cette notion du moi qu'ils positionnent relationnellement avec autrui mais dans le groupe et dans son organisation au sein d'un territoire défini. La relation au monde chez les animaux est axée sur une carte de territorialité liée aux migrations, à la chasse, aux circuits pour la nourriture... L'esprit symbolique est mis en œuvre dans ce système fermé et étroit.

Nous savons que l'activité symbolique n'est pas une propriété exclusive de l'espèce humaine, l'organisation syntaxique est donc commune, mais avec différents degrés de complexité, à d'autres contextes sociaux non humains. De ce fait, nous sommes en droit de penser que les symboles sont manipulés dès la mise en place d'interactions entre individus au travers de l'expérience individuelle et collective qui engendre « *l'identification et la relation* » et donc nécessite une pratique symbolique (Descola, 2005, p. 163). **Néanmoins, la différence fondamentale entre les systèmes symboliques des animaux et celui propre à l'espèce humaine réside non pas dans la syntaxe mais dans la sémantique et donc dans la qualité de communication de l'information, ce qui est une caractéristique fondamentale du langage humain.**

Le facteur social oriente une explication sur l'infinité des formes et des contenus « *dont la plus grande partie est inaccessible à / et incompréhensible par un individu particulier, est produite par l'accumulation exponentielle de la culture dans les sociétés ayant une taille et une durée suffisante* » (Delacour 1998, p.40). Nous pouvons déduire que l'esprit symbolique et le système syntaxique et sémantique qui l'accompagne évoluent sous une forme de plus en plus complexe et structurée au fur et à mesure de l'accroissement qualitatif et quantitatif de la société, de la culture. Néanmoins, il faut installer ce processus sur une échelle temporelle assez longue car le langage symbolique au sens strict, produit de l'accumulation culturelle, est lui-même rendu possible à la condition d'un développement de groupes sociaux suffisamment étoffés et permanents pour qu'ils puissent donner naissance aux signes « *visuo-graphiques* » (*ibid*).

Ajoutons que la compréhension des catégories relationnelles pourrait être un précurseur de l'évolution, un échelon fondamental sur la voie qui mène à la capacité cognitive proprement humaine. Ce palier met en place la compréhension des relations intentionnelles des êtres animés avec le monde extérieur, mais également les relations causales des uns avec les autres, les objets inanimés et les événements (Tomasello 2004). En ce domaine, la limite des primates non humains réside dans le fait qu'ils ne comprennent pas le monde et les relations en termes d'intentions et de causes. Ils peuvent accomplir des tâches sans avoir une

idée de causalité. Autre différence fondamentale : ils appréhendent leurs congénères comme des êtres animés capables de mouvements spontanés et non comme des agents intentionnels lorsqu'ils s'engagent vers un objectif ou comme des agents mentaux lorsqu'ils pensent le monde. (*ibid*).

2.2 – De la pensée symbolique aux structures graphiques complexes : l'anthropologie de la mise en image.

Si la représentation symbolique plonge ses racines bien avant l'apparition des Hommes dits modernes, il est donc impératif de dissocier définitivement ce concept de celui des systèmes graphiques complexes et donc de ce que nous appelons l'« Art ». Les deux événements ne sont pas simultanés ni dans le temps ni en terme de processus.

Il est délicat de continuer cette réflexion sans nous arrêter sur ce mot « art », très connoté dans nos sociétés contemporaines. La notion et la définition de ce terme contraint les personnes qui s'y exercent à projeter sur l'art d'autres cultures un code de références occidentalisé. L'art n'est pas une chose mais, un ensemble de choses, de faits, de relations complexes et denses qui sont travaillés par l'« Histoire » (Chateau 1994). Ce terme demeure lié à des contextes socio-historiques spécifiques. L'œuvre d'art est la réussite d'un style dans un domaine social particulier. C'est une configuration plastique susceptible de porter efficacement le message pour un récepteur spécialisé. Pour l'art préhistorique : « *Est objet d'art tout ce qui entre dans la catégorie prévue à cet effet au sein du système des termes et des relations envisagées par la théorie elle-même. (...) qu'elle (la théorie) est une fonction de la matrice sociale et relationnelle dans laquelle cet objet s'inscrit. Il ne possède aucune nature intrinsèque indépendante d'un contexte relationnel* » (Gell 2010).

Si le statut d'objet d'art est attribué socialement, il n'y a pas de raison de remettre en cause cet état. Cependant l'art n'est pas « *une catégorie universelle de l'expérience humaine au moyen de laquelle pourraient être qualifiés à coup sûr certains types de processus et d'objets sur la base de propriétés perceptives ou symboliques qui leur seraient inhérentes.* » (Descola 2015). L'art est un système d'actions qui visent à changer et à organiser le monde, l'objet d'art doit être considéré comme un produit qui circule dans un espace physique et social, qui lui-même sous-tend d'autres processus qui imposent des objectifs définis comme les échanges, la politique, la religion, les relations de parenté... Les œuvres et les artistes qui les produisent sont des faits sociaux propres à une époque donnée. Les relations sociales occupent un espace temporel où la culture s'épanouit, se transforme et meurt en suivant son

propre cycle de vie. La production et la circulation des objets d'art apparaissent comme des fonctions essentielles de ce contexte relationnel. Œuvres et humains se confondent par le jeu des relations sociales entre les objets et les personnes et entre les personnes par l'intermédiaire des objets (Gell 2010). On ne peut ignorer le poids des institutions dans ces relations et ces productions, mais dans les sociétés qui nous intéressent, les « organisations » qui encadrent la production et la circulation de « l'art » ne sont pas conçues pour « l'art ». Elles possèdent des fonctions plus étendues qui déterminent la dynamique des interactions sociales.

L'art préhistorique doit être appréhendé grâce à une « *anthropologie de la mise en image* » dans laquelle la représentation iconique se fonde sur la ressemblance réelle ou imaginaire entre la forme de ce qui est figuré et ce qu'elle représente ou pense représenter (Descola 2015). Cette action n'est possible que lorsqu'il existe un rapport provoquant la reconnaissance par un récepteur. La représentation imaginaire d'un dieu, par exemple, ressemble à l'image du dieu que s'en fait celui ou celle qui y croit. La reconnaissance peut ne pas être immédiate, mais dès que l'on dispose des informations nécessaires, les signaux de détermination ouvrent les portes de l'identification. Il existe un « prototype » qui fait référence à l'entité représentée qui n'a pas nécessairement une ressemblance visuelle et qui est néanmoins l'être ou l'objet qu'il représente (Levy-Brulh 1931).

L'anthropologie de la mise en image renvoie à l'universalité de la pensée qui transforme la matière et qui investit son action d'une « *agentivité sociale* » {*social agency*} (Gell 2010, p. 20). Cette vision nous conduit vers la conscience du soi (*self*), d'autrui, à la régulation des comportements sociaux et au bon déroulement des interactions qui en découlent, donc aux modes d'identification des formes d'organisation de l'expérience du monde extérieur. L'art paléolithique se construit autour « *d'aliud* » (« autre ») le plus souvent non humains, qui externalisent une physicalité dans une projection individuelle ou collective se rattachant au continuum humain (Descola 2005). L'image complexe met en exergue la compréhension par le groupe et l'individu de causes sous-jacentes aux relations dynamiques entre les objets ou les événements. Cet entendement de l'intentionnalité et de la causalité permet de comprendre le comportement d'autrui, de voir en lui un agent intentionnel et/ou mental, dont découlent des formes d'apprentissage social et de sociogénèse.

2.2.1 – Du symbole à l'image....

Emergeant de la pensée symbolique, les premières manifestations graphiques complexes voient le jour en Europe autour de 40 000 cal BP (statuettes Hohle Fels, Geibenklösterle ..., grotte Chauvet-Pont d'Arc, grotte d'Aldène, Abri de Castanet, grotte de Labaume Latrone, Fumane...) (Hahn 1986, Conard et Floss 1999, Clottes *et al.* 2001, Broglio, Gurioli, 2004, Ambert *et al.*, 2005, Conard, 2009, Azéma *et al.* 2012, White *et al.* 2012, Bourrillon et White 2015) elles ne resteront certainement pas les plus anciennes car d'autres continents ont été peuplés à des dates précoces (Afrique, Australie) mais la question ne réside pas dans l'ancienneté car, cela n'a en définitive guère d'importance ; la question réside plutôt dans le QUI produit ces premières images complexes et QUELLES sont-elles ?

En Europe, la première question sur l'identité nous renvoie inlassablement à la confrontation que l'on pourrait qualifier de « systémique » entre Néandertal et l'Homme Moderne. En effet, ce questionnement conduit sans cesse à une pluralité de perspectives qui mettent en place différentes dimensions et niveaux d'organisation créant des relations et interactions afin de « réhabiliter » Néandertal face à *Homo sapiens*.

Nous savons aujourd'hui, que l'homme de Néandertal produisait des objets de parures (dents animales percées, coquillages), utilisait des pigments principalement du noir (dioxyde de manganèse) plus rarement du rouge (hématite) et pratiquait en de rares cas (tout comme l'homme moderne) l'inhumation (Soressi et d'Errico 2007, D'Errico 2007, Mellars 2010, Zilhao 2010 a, 2010 b, 2012 sans être exhaustive dans les citations). Il ramassait des objets particuliers, pouvait tracer des motifs de lignes en zigzag à Bacho Kiro (Kozłowski 1992), des tracés linéaires non organisés sur cortex à Chez Pourré-Chez Comte (Lhomme et Normand 1993) ou des graphismes plus complexes, une « grille » gravée à Gorham Cave (Gibraltar) ou sur la plaquette de schiste de Temnata en Bulgarie, nous observons des tracés linéaires plus longs à droite qu'à gauche orientés des bords latéraux vers l'intérieur (Crémadès et al. 1995, Rodriguez-Vidal et al. 2014). Que dire de l'objet de La Roche-Cotard II, ce bloc de silex local gélifié possédant un trou naturel dans lequel se trouve une esquille d'os fichée (Marquet 1995, p. 89). A chaque fois que l'on relève une « expression plastique » néandertalienne, elle est construite à base de tracés linéaires simples. Cela confirme, (mais en avons-nous besoin ?) que Néandertal était muni d'un esprit symbolique, d'une conscience de soi, d'autrui, du monde extérieur et induit des pratiques sociales et des moyens de communication parmi lesquels le langage.

Comme nous l'avons expliqué, l'expression artistique préhistorique est une représentation iconique qui se fonde sur la ressemblance « réelle » entre la forme de ce qui est figuré et celle de ce qu'elle représente ou pense représenter. Dans le recensement des expressions néandertaliennes, il n'y a pas « *d'aliud* » de projection possible, de physicalité à extérioriser. Ce type d'attitude demande de redéfinir le soi (*self*), ses caractéristiques « *immuables et fluctuantes* » et ses représentations sémantiques (Duval & al. 2009). C'est un processus dynamique, une conscience de nous plus complexe qui permet d'avoir un sentiment propre d'identité en temps réel ou au cours du temps. C'est alors la possibilité de voyager mentalement dans le temps (chronesthésie) sur un continuum qui va du passé au futur en passant dans le temps présent (*ibid.*). C'est une conception de l'organisation de la connaissance de soi qui s'affine au fil du temps. Ce processus s'associe à une forme de projection de soi qui active des représentations mentales complexes, faute de quoi la production d'image complexe n'est pas possible.

2.2.2 – Le Cerveau : structures et fonctions

Il est imparfait de parler d'image, d'art, de culture sans parler du cerveau, car la culture est un produit de notre cerveau (Changeux 2010). C'est une curiosité qui permet de prendre conscience de la puissance de l'esprit et de son efficience à travers les siècles. Nous pouvons alors méditer sur la nature de l'acte lié à la création artistique et des dimensions souterraines qui l'alimente ; la « *nécessité d'étudier le corps pour saisir la nature de l'esprit* » (Spinoza l'Ethique II) qui décrit la relation intime entre le cerveau et la fonction. Cette notion de niveaux d'organisation complexes entre structure et fonctions biologiques explique les niveaux de fonctionnalité du cerveau humain et notamment sa plasticité (Changeux, Dehaene 1989, 1991).

Nous savons depuis très longtemps que notre cerveau est un organe complexe, un système indépendant qui gère notre corps, nos activités les plus simples et les plus compliquées sans que nous ayons pleinement conscience de sa puissance. Il constitue le siège des fonctions cognitives, le contrôle centralisé de l'organisme et autorise des réponses rapides et coordonnées aux différents changements de notre environnement.

Nous n'entrerons pas dans une description anatomique de l'encéphale mais, est possible de citer une évocation imagée : « *L'encéphale de l'homme se présente à nous comme un gigantesque assemblage de dizaines de milliards de « toiles d'araignée » neuronales enchevêtrés les unes aux autres et dans lesquelles « crépitent » et se propagent des myriades*

de pulsions électriques prises en relais ici et là par une riche palette de signaux chimiques. »
(Changeux 2012, p. 160).

Notre encéphale se caractérise par le développement particulier du néocortex. Au cours de son évolution, sa surface augmente en corrélation avec le nombre de neurones et de synapses. A l'inverse, les structures sous-jacentes changent peu (système limbique, hypothalamus, tronc cérébral).

Le cortex cérébral est divisé en six lobes, dont quatre sont externes (frontal, temporal, occipital et pariétal) et un « interne » dans les replis corticaux (cortex limbique ou circonvolutions cingulaires visibles en coupe sagittale) (Fig 1). Le cortex cérébral est « divisé » en aires ou régions définies en fonction de sa cyto-architecture c'est-à-dire, en

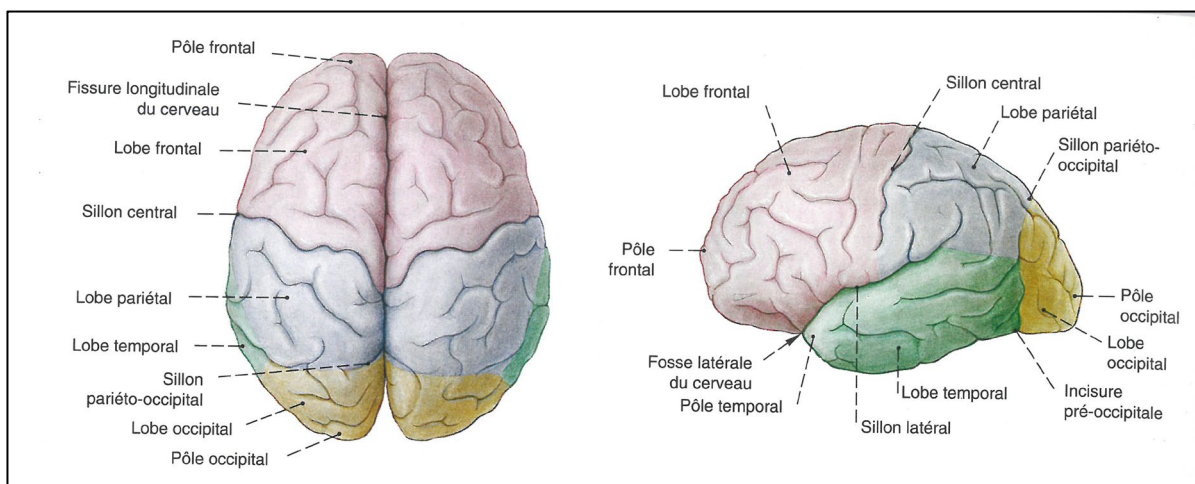


Figure 1 : Lobes du cerveau. A gauche la vue supérieure. A droite, vue latérale (Neuroanatomie descriptive).

fonction de la forme des neurones et des réseaux qui la constituent (Fig 2). C'est K. Brodman qui cartographie le cerveau entre 1905 et 1909. Il propose une organisation neuronale toujours utilisée aujourd'hui même si elle a été débattue, renommée et affinée : par exemple, l'aire 23 (cortex cingulaire postérieur ventral) après des études sur les macaques, a été subdivisée en 23a et 23b afin de refléter les différences fonctionnelles mises au jour depuis le travail de Brodman (Fig 2). Il faut préciser qu'une aire fonctionnelle ne correspond pas forcément à une aire stricte de Brodman. Ce sont des approximations de localisation fonctionnelle sachant que les fonctions impliquent dans la majorité des cas plusieurs aires cérébrales. C'est une cartographie indicative car dans la réalité, la plasticité du cerveau impose des organisations plus complexes.

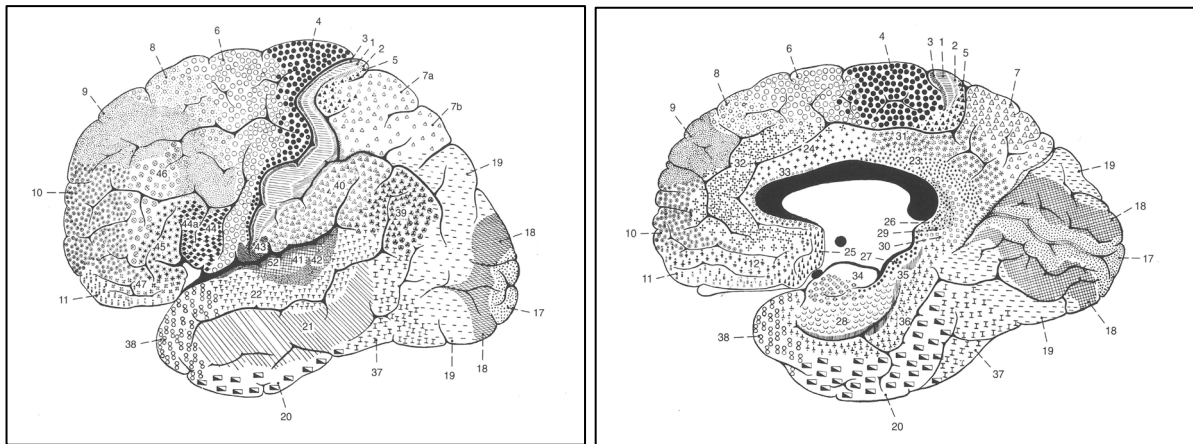


Figure 2 : Cyto-architectonique des territoires corticaux des hémisphères cérébraux selon Brodmann. Quelques régions sont numérotées. Les différents signes sont des types cellulaires distincts. A Gauche : Vue latérale gauche. A droite : vue médiane. (Echoscoences, Genoble)

Chez les primates (y compris les grands singes), il y a une adéquation entre la taille du cerveau et la masse corporelle. Dans ce schéma, l'homme fait exception avec un encéphale trois à quatre fois plus gros que celui d'un grand singe de taille équivalente. Cette croissance singulière se produit chez les hominines aux cours des deux derniers millions d'années avec, dans un premier temps, un changement que l'on met en relation avec une augmentation de la taille ; dans un second temps, au cours des cinq cents derniers millénaires, le cerveau « grandit » de façon indépendante. Le phénomène est spécifique du genre *Homo* (Bruner 2004, Coward et Gamble 2008, Hublin et al. 2015, Liberman 2002).

Cette augmentation n'est pas sans conséquences annexes car elle représente un défi adaptatif important. Le cerveau humain est un organe vulnérable, notamment pendant sa phase de développement en raison de ses besoins énergétiques considérables. En proportion, ses exigences atteignent 55% du métabolisme basal chez un nouveau-né et 66% chez un enfant d'environ quatre ans et demi. Afin de subvenir à « l'alimentation » de cet organe, les hominines ont dû modifier leur nourriture en augmentant leur consommation de viande et de graisse ; la nécessité d'une alimentation à forte teneur énergétique était indispensable à ce phénomène exceptionnel. Les conséquences dans tous les domaines (feu, chasse, premiers outils, réduction du système masticateur, diminution en taille du tractus digestif, changement morphologique du bassin féminin pour les naissances, ...) illustrent que la « maintenance » du cerveau a demandé des modifications biologiques et comportementales propres au genre *Homo* (Hublin cours Collège de France).

L'adaptation du bassin de la femme pour l'accouchement est un exemple remarquable car il représente un compromis entre contraintes physiques, mécaniques et anatomiques.

Notre bassin est adapté à la station bipède, à la marche, à la course, il ne peut s'élargir indéfiniment et de plus, il doit soutenir les organes internes. Bien que la forte croissance fœtale du cerveau soit importante en fin de grossesse, cette augmentation est limitée par la technique de mise au monde. Chez les singes macaques, le poids du cerveau à la naissance est 70% de celui d'un adulte, cette proportion est de 45% chez les chimpanzés. Afin de répondre aux contraintes précédentes, l'homme possède à la naissance, le cerveau le plus petit, il ne pèse que 300g soit le cinquième du poids de l'adulte (Changeux, 2012). Cela signifie que notre cerveau est immature à la naissance et que sa croissance se prolonge pendant au moins 15 ans avant d'atteindre la dimension adulte. Cet accroissement de masse coïncide avec la poussée des axones et des dendrites, la formation de synapses, le développement des gaines de myéline autour des axones (*ibid.*), plus tardif chez l'Homme (bien après l'adolescence) que chez les grands singes.

Une grande partie de cette évolution, de cette maturation, se déploie alors que nous interagissons avec notre environnement extérieur, soumis à des séries de stimulations qui guident, orientent, façonnent, modèlent... cet essor particulier. De telles perspectives suggèrent une évolution autocatalytique : un cerveau complexe donne naissance à une culture complexe, qui grâce à la rétroaction sélectionne des cerveaux plus sophistiqués pour une complexité croissante et ainsi de suite ... Dans ce cas, l'esprit (*the mind*) n'est pas uniquement le fruit d'une évolution organique mais aussi le résultat d'une évolution « historique » (Bold et Gibb 2010 ; Bruner 2007, 2010, Changeux 2012, Hublin et al. 2015). Cette longue période de plasticité cérébrale offre à l'Homme d'immenses capacités d'apprentissage et implique un environnement social et économique qui permet une entrée dans l'âge adulte très tardive. Cette spécificité sociale impose une organisation des jeunes enfants autour d'une dépendance forte vis-à-vis de l'adulte, alors que ces derniers doivent s'occuper d'autres enfants. Dans ce contexte, le petit d'homme doit apprendre à rester « intéressant » pour autrui afin que le groupe ne se détourne pas de sa personne, il doit maintenir et construire un lien social qui conditionne sa survie au sein du groupe.

Depuis une vingtaine d'années, l'évolution simultanée des moyens informatiques, mathématiques, morphométriques 3D, l'histologie virtuelle par synchrotron (...) permettent des reconstructions anthropologiques, actuelles et passées. Grâce à l'imagerie fonctionnelle, on cherche à caractériser le cerveau en action. L'usage traditionnel de ces méthodes consiste à faire effectuer une tâche cognitive à un individu et à mesurer le signal produit par l'activité

cérébrale. Suivant les techniques et les outils mathématiques employés (IRMf, TEG)³, il est possible de retrouver, avec plus ou moins de précision, quelle région du cerveau était particulièrement active et à quel moment de la tâche cognitive. Il est également possible d'explorer les structures cérébrales internes les plus fines afin de qualifier et quantifier les différentes formes rencontrées (tomographie, microtomographie)⁴. Ces moyens autorisent l'analyse et la modélisation des changements anatomiques au cours de l'évolution d'une espèce ou de la croissance d'un individu. Il est ainsi possible « *d'analyser et de visualiser des structures anatomiques internes, de nettoyer virtuellement des fossiles de la gangue qui les entoure ou les remplit, de reconstituer des parties manquantes par symétrie, de combiner des éléments anatomiques empruntés à des individus distincts et de corriger des déformations post-mortem* » (Dutailly et al. 2007). Enfin, les progrès de la reconnaissance génomique ont abouti en 2003 à la fin du séquençage du génome humain et entre 2010 et 2014 à des avancées majeures dans le séquençage des génomes anciens avec le déchiffrement de ceux des Néandertaliens et des Denisoviens⁵. Ces découvertes ont ouvert des champs d'investigations insoupçonnables qui nous offrent aujourd'hui une vision de plus en plus diversifiée de la génétique qui s'est divisée en spécialités comme la génétique quantitative⁶, de la génétique l'évolution⁷, celle des populations⁸ ou même la génétique dite « chronologique⁹ » qui proposent des modèles d'évolution des hominines (Crubézy 1999, Briggs et al. 2009, Keyser-Tracqui et al. 2003, Prüfer et al. 2014, Pääbo 2015). Nous savons aujourd'hui, que notre espèce n'est pas le produit d'une simple évolution linéaire mais celui d'un long cheminement complexe et buissonnant qui au final, voit l'hégémonie d'une seule espèce sur notre planète, l'Homme dit moderne.

³ L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) consiste à mesurer le signal BOLD (blood-oxygen-level dependent) qui reflète le taux d'oxygénation du sang dans le cerveau. L'afflux de sang oxygéné augmente dans les régions qui consomment de l'énergie. Ainsi, il est possible, par cette méthode, de connaître avec une grande précision quelles régions du cerveau sont spécialement actives lors d'une tâche donnée. La tomographie par émission de positrons (TEP) consiste à mesurer les modifications du débit sanguin au moyen d'un traceur radioactif. La TEP permet de mesurer sélectivement l'activité neuronale liée à un mécanisme physiologique précis.

⁴ La tomographie est une technique d'imagerie, très utilisée dans l'imagerie médicale, ainsi qu'en géophysique, en astrophysique et en mécanique des matériaux, afin de reconstruire le volume d'un objet à partir d'une série de mesures effectuées par tranche depuis l'extérieur de l'objet.

⁵ Denisovien, population humaine contemporaine des néandertaliens vivant en Asie.

⁶ La génétique quantitative étudie la variation des caractères quantitatifs (taille, couleur de peau ou du pelage, vitesse de croissance...) et leur processus d'hérédité dans une population.

⁷ La génétique de l'évolution recherche les signatures de la sélection naturelle sur le génome des espèces et tente ainsi de caractériser les gènes essentiels dans l'adaptabilité et la survie dans des environnements qui changent.

⁸ La génétique des populations met l'accent sur l'identification des forces et des effets qui influent la diversité génétique des espèces en identifiant les taux de mutations, les dérives et les sélections génomiques.

⁹ La génétique chronologique qualifie l'âge de séparation des espèces. Cette discipline travaille sur la différence génétique entre les espèces et sur la vitesse à laquelle cette différence augmente

La morphométrie 3D offre des images à une argumentation scientifique qui démontre dans quelle mesure l'Homme moderne et l'Homme de Néandertal possèdent des spécificités intrinsèques qui les ont orientés vers une évolution différenciée.

L'étude des variations de forme de la boîte crânienne associée à celle des endocrânes (empreintes vasculaires, structures, os) permet aujourd'hui une analyse très fine des changements évolutifs du cerveau dans ses dimensions et sa forme (Lieberman *et al.* 2002 ; Bruner *et al.* 2003 ; Lieberman *et al.* 2004 ; Bruner 2007, 2010). Ce type d'analyse peut être mis en œuvre chez des individus adultes, enfants et nouveaux-nés. Des reconstitutions virtuelles sur des Néandertaliens, des *Homo sapiens* et des grands singes proposent des trajectoires ontogéniques¹⁰ de la forme de l'encéphale (Neubauer *et al.* 2009 ; Neubauer et Hublin 2012 ; Gunz 2012 ; Bruner 2007, 2010, 2012, 2017 ; Bruner *et al.* 2014) (Fig 3).

Le volume et la forme de l'endocrâne changent au cours de l'évolution ontogénique de l'individu et il existe des différences importantes entre les espèces (Gunz et al. 2011 ; Gunz et al. 2012 ; Lieberman et al. 2002 ; Neubauer et al. 2009, Neubauer et al. 2010)

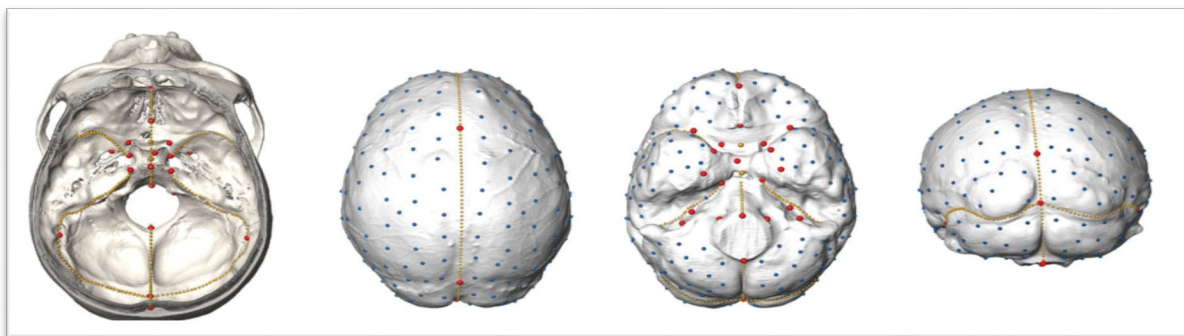


Figure 3 : Exemple des repères (rouge et bleu) du protocole de mesure de l'endocrâne. (d'après Gunz and al. 2012).

Au cours de son ontogenèse, Néandertal (N) connaît un accroissement du cerveau accompagné de changements très modestes de la forme du crâne (zone occipitale dite en « bombe »), il se situe sur la même trajectoire d'évolution que celle des chimpanzés et des autres hominines décrite comme la « phase ancestrale » de développement (Boule 1911-1913 ; Vandermeersch 1981 ; Trinkaus 1983 ; Lieberman et al. 2002 ; Bruner *et al.* 2003, 2011, 2014, 2018 ; Lieberman *et al.* 2004 ; Bruner 2004 ; Bruner et Manzi 2008 ; Lieberman 2008). Ce stade existe également chez l'Homme moderne (HM) mais seulement à partir d'un certain âge. Auparavant, les HM ont ajouté une phase supplémentaire dite : « phase de globularisation » (Lieberman *et al.* 2002 ; Neubauer *et al.* 2009 ; Gunz et al. 2010, 2011 ;

¹⁰ Ontogénique : relatif à l'ontogenèse. Développement de l'individu depuis sa conception jusqu'à l'âge adulte. (Larousse).

Hublin *et al.* 2015). Cette étape est spécifique à HM, elle met en place des particularités morphologiques nettes entre les deux spécimens.

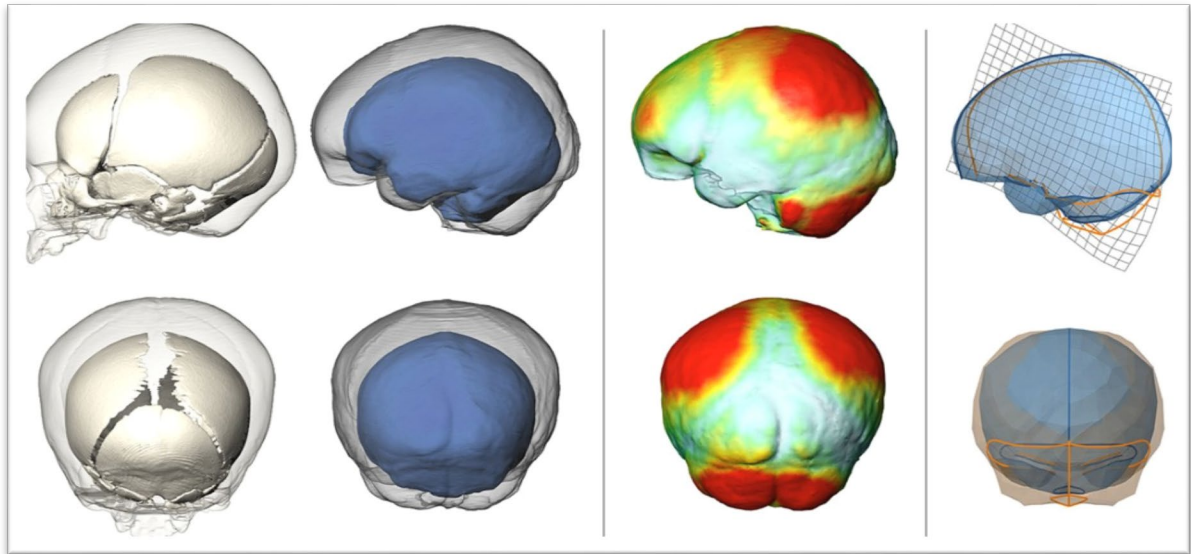


Figure 4 : À gauche: un nouveau-né humain contemporain (blanc: os; bleu: endocast virtuel) et un nourrisson *Homo sapiens* âgé d'un an (surfaces semi-transparentes) en vue latérale et postérieure. Au milieu: différences de forme des deux endocrâne. À gauche: une expansion relative de la zone pariétale et du cervelet. Le dégradé de couleur (du bleu au rouge) code la longueur du vecteur entre les sommets de surface. À droite: déformation de la spline en plaque mince entre les formes moyennes du groupe d'âge 1 (bleu) et du groupe d'âge 2 (orange) (in Gunz *et al.* 2012).

Des recherches en imagerie par résonance magnétique (IRM) ont montré que le cerveau d'un Homme moderne doublait de volume dans sa première année de vie (Gilmore *et al.* 2007 ; Knickmeyer *et al.* 2008, Neubauer *et al.* 2009). Cette première année (dite phase périnatale entre naissance et 1 an) voit l'expansion des zones frontales, pariétales, occipitales et la fosse postérieure du crâne que l'on met en relation avec l'accroissement du cervelet (Fig 4) (Gunz *et al.* 2010 ; Neubauer *et al.* 2009, 2010 ; Bruner 2010 ; Gunz *et al.* 2011 ; Maureille 2002 a et b, 2005 ; Maureille et Majoufre 2003, Hublin *et al.* 2015). C'est précisément à ce moment que les os du crâne sont peu épais, les sutures encore largement ouvertes, ce qui facilite le changement de forme du crâne mis en relation avec l'accroissement rapide du cerveau.

Les reconstitutions virtuelles basées sur les données tomодensitométriques numérisées sur l'ontogénie postnatale des nouveaux nés de Mezmaiskaya et du Moustier 2 (Gunz *et al.* 2011, 2012) apportent des arguments fondamentaux. Les capacités crâniennes des nouveaux nés néandertaliens sont voisines de celles des nouveaux nés des *Homo sapiens*, les endocrânes néandertaliens étant morphologiquement un peu plus allongés que ceux de l'homme actuel (Fig 5). Pour le Moustier 2, l'hémi-mandibule est clairement celle d'un néandertal. Les néonataux confirment la mise en place de la globularisation et des changements de formes du crâne pendant la première année de vie et uniquement sur les Hommes modernes.

Les mesures morphométriques indiquent que la face des nouveaux nés néandertaliens est plus grande que celle des nouveaux nés actuels. Cela implique qu'il existe des caractères propres aux Néandertaliens et cela dès la naissance (forme et volume de l'orbite, pas de dépression infra-orbitaire, taille et forme du nez...). Ce constat suppose que les éléments anatomiques se construisent dès la croissance fœtale (Gunz et al. 2011).

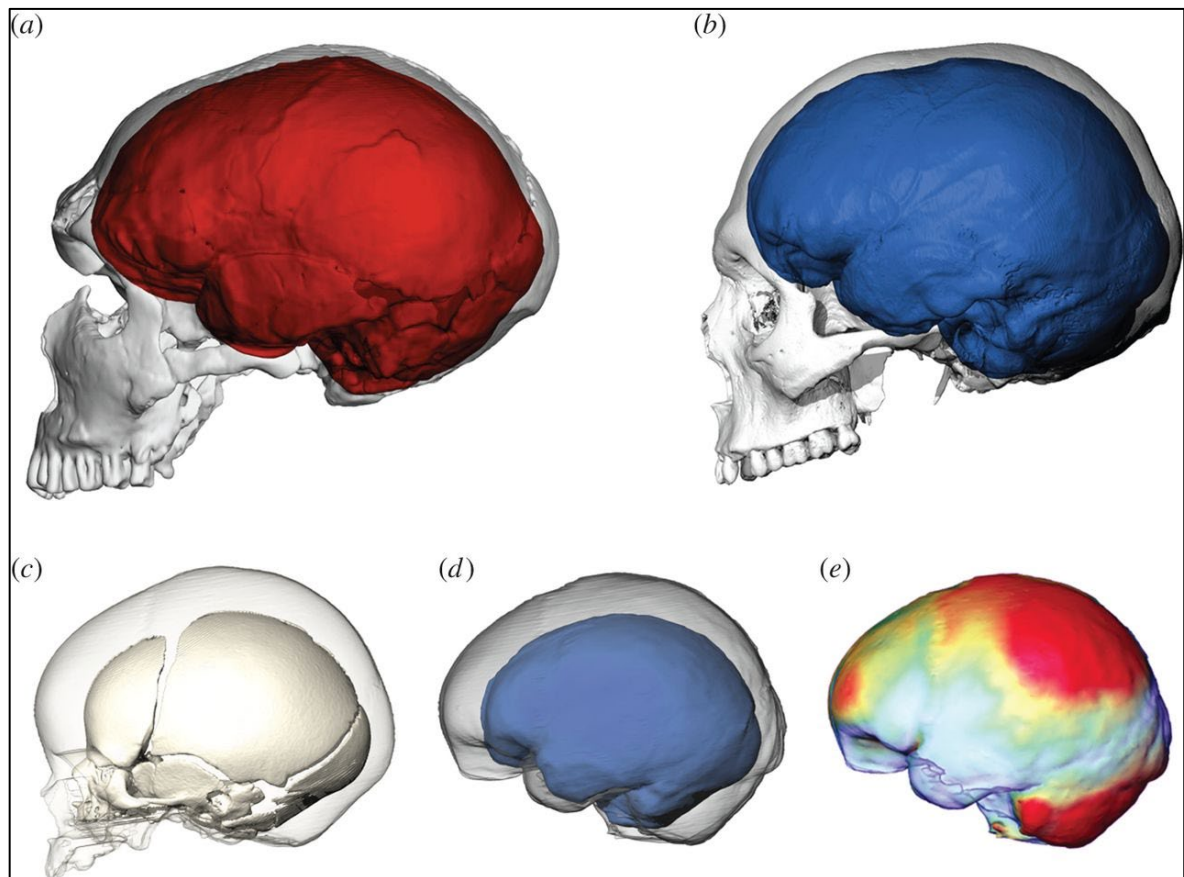


Figure 5 : Différences des formes du crâne et endocrânes entre Neandertal (a) et des adultes humains modernes (b) visualisés en CT. Comme les bébés (c) et les adultes de Néandertal, les nouveaux nés humains modernes (de surface opaque) ont allongé les cavités cérébrales jusqu'à l'éruption de la dentition de lait (surface semi-transparente). La boîte crânienne de l'Homme moderne change de forme au cours de la « phase de globularisation » (GP). Les endocrânes virtuels de l'homme moderne sont présentés (d) en superposant celui d'un nouveau-né (bleu) et celui d'un enfant de 1 an (gris). Ce montage illustre la progression de l'endocrâne pendant la première année de vie. Les changements de forme (e) au cours de la GP incluent une expansion relative des zones frontales, pariétales (bombées) et du cervelet. Le code couleur (rouge, vert, jaune) illustre le vecteur surface/sommet. (Hublin et al. 2015).

D'autres éléments suggèrent que certains aspects du développement cérébral néandertalien sont plus rapides que chez les Hommes actuels ; il en est de même avec le développement dentaire (Hublin et al. 2015). Les trajectoires ontogéniques propre à l'Homme moderne reflètent des différences de rythme dans le développement de l'encéphale entre Néandertal et *Homo sapiens* (Bruner et al. 2003 ; Bruner 2004 ; Bruner et Manzi 2008, Bruner 2010 ; Ponce de Léon et al. 2008 ; Zollikofer et Ponce de Léon 2009 ; Neubauer et al. 2009).

De la musaraigne à l'Homme, le poids de l'encéphale s'accroît relativement au poids du corps. L'« *indice d'encéphalisation* » égal à 1 chez la musaraigne, passe de 11,3 chez les chimpanzés et à 28,7 chez l'Homme (Changeux 2012). De manière générale, il est admis que les gros cerveaux croissent moins vite que les plus petits mais sur une période plus longue. Le néocortex (ou cortex) augmente encore plus rapidement, son « indice de progression » toujours ramené à 1 chez les insectivores, passe à 8 chez les chimpanzés et à 156 chez l'Homme (*ibid*). L'ajout de la phase de globularisation rallonge le temps de croissance de l'encéphale chez l'Homme moderne. Juste après la naissance, le cerveau développe sa matière blanche, l'encéphale est alors très plastique et susceptible de répondre à des stimuli extérieurs qui vont orienter son évolution. Située sous la matière grise, la matière blanche forme une grande partie du tissu des hémisphères cérébraux (Fig 6). Elle est composée de millions de groupes d'axones, les fibres nerveuses qui connectent les neurones en réseaux fonctionnels dans les différentes régions du cerveau. La couleur blanche vient de l'isolant électrique, la

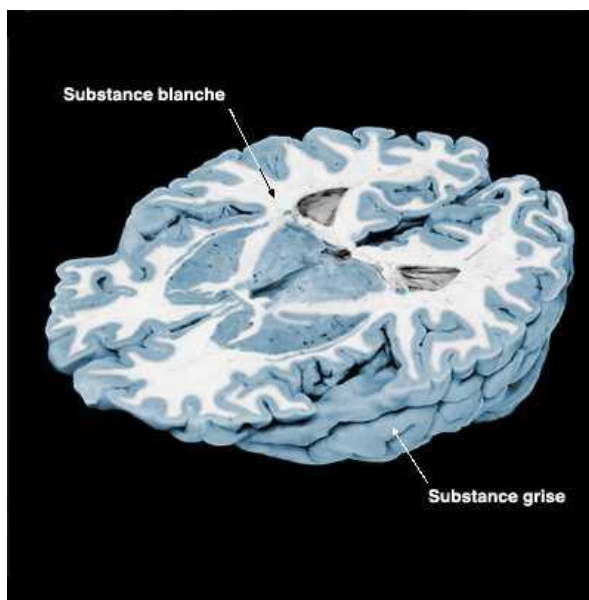


Figure 6 : localisation des matières grises et blanches du cerveau humain.

myéline qui entoure les axones (Changeux 2012, Fields 2011). Cette myéline est produite dès la vingt-troisième semaine de vie fœtale et se poursuit jusqu'à la fin de l'adolescence et parfois même jusqu'à l'âge de 30 ans. Elle augmenterait la distance de régénération du potentiel d'action et en conséquence la vitesse de propagation de l'influx nerveux. La myéline est aussi métaboliquement active car elle présente de nombreuses enzymes qui participent à la diffusion de la communication nerveuse (Richard 2013).

L'évolution quantitative et continue du nombre total des groupes d'axones, de neurones, de la diversité des aires, du nombre de possibilités connectionnelles entre les neurones traduisent la complexité du réseau qui compose le cortex cérébral.

La comparaison morphométrique entre le cerveau des humains et celui des plus proches voisins permet d'observer que la période d'ontogénèse joue un rôle crucial dans l'émergence de notre encéphale. Le développement structurel de notre cerveau est en forte interaction avec le développement des capacités cognitives comportementales et sociales. La plasticité neuronale pendant l'ontogénèse postnatale est à l'origine de ce phénomène (Neubauer et Hublin 2011, Changeux 2012).

2.2.3 – La phase de globularisation et les aires cérébrales

La phase de globularisation change la morphologie de l'endocrâne et du crâne en développement particulièrement pour les zones frontales, pariétales et occipitales avec une augmentation du volume du cervelet. Si cet événement est fondamental dans la construction même du cerveau d'*Homo sapiens*, il est donc nécessaire de faire une rapide description des principales fonctions des aires cérébrales concernées (Fig 7).

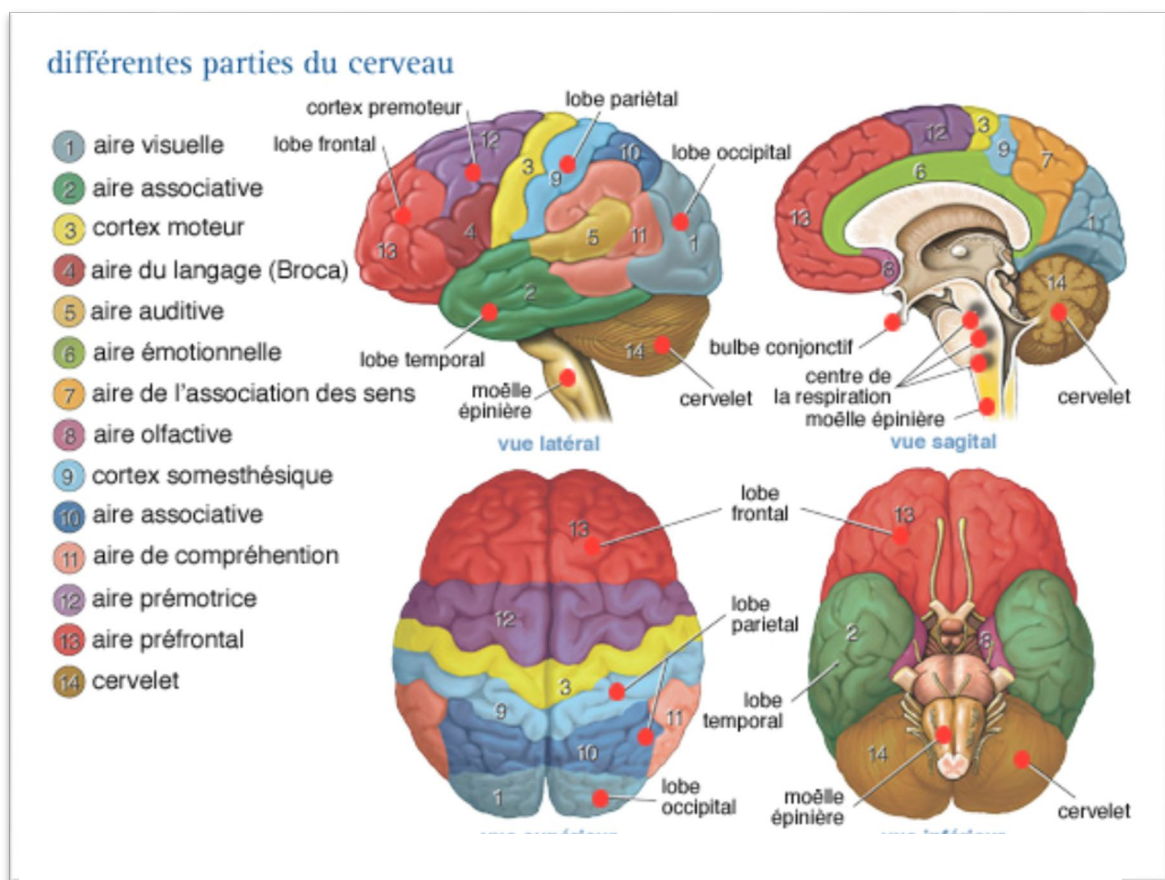


Figure 7 : : Les principales aires cérébrales du cerveau humain. (d'après tperubiks.e-monsite.com)

- *Le cortex frontal*

Grâce aux études menées sur les lésions cérébrales, nous savons que le cortex frontal (partie la plus antérieure du cortex) est fortement impliqué dans les conduites émotionnelles ; sa lésion peut entraîner de l'aphasie (l'aire de Brocca appartient à la partie très postérieure du lobe frontal), des troubles de la mémoire à court terme. Il se développe chez l'Homme de manière tout fait exceptionnelle car il occupe 29% de la surface du cortex contre 17% chez le Chimpanzé et 7% chez le Chien. Cette zone est le lieu de convergence d'un grand nombre de territoires corticaux, de multiples aires sensorielles secondaires s'y projettent ainsi que sur des centres moteurs non corticaux. Il participe à l'élaboration et à l'exécution de l'activité mentale la plus élaborée, l'activité constructive, l'intelligence verbale, la pensée discursive et le raisonnement logique. Enfin, les lésions du lobe frontal entraînent des perturbations dans l'orientation de l'individu vis-à-vis de son propre corps, de son moi (Changeux 2012). C'est également à son niveau que s'enchaînent et se combinent les objets mentaux, se construisent les images-programmes de l'espace moteur où seront exécutés les mouvements à venir ; le cortex frontal calcule, anticipe, prévoit (*ibid.*, Dehaene, Changeux 1995, 2000).

- *Les lobes pariétaux,*

Situés juste en arrière des lobes frontaux, les lobes pariétaux sont délimités par les sillons central, latéral et pariéto-occipital. Considérés comme fondamentaux dans l'évolution morphologique du crâne de l'Homme moderne, les lobes pariétaux sont décrits comme le cortex associatif ; ils renferment les centres qui traitent les informations liées au sens du toucher et aux saccades oculaires (Bruner 2010, Bruner *et al.* 2014, 2018). Des lésions au niveau du lobe pariétal peuvent entraîner des troubles visuo-spatiaux, des négligences spatiales unilatérales définies comme une incapacité à détecter, à s'orienter ou des pertes de la conception du schéma corporel élaboré à l'aide des informations sensorielles (sensitives, visuelles, proprioceptives ¹¹). Les lobes pariétaux jouent un rôle fondamental dans l'intégration complexe spatio-temporelle qui est à la base de notre image corporelle, à la fois statique et cinétique.

Le cortex pariétal est également un référentiel du domaine spatial et particulièrement du fonctionnement du réseau pariéto-frontal impliqué dans la programmation de l'information visuelle ; c'est le contrôle du mouvement du regard (Wardak et Duhamel 2004). Les

¹¹ Proprioception : désigne la perception, consciente ou non, de la position des différentes parties du corps dans l'espace. Elle fonctionne grâce à de nombreux récepteurs musculaires, ligamentaires et centres nerveux impliqués (Larousse)

mouvements oculaires volontaires sont de trois types : saccade, poursuite, vergence¹². Ces mouvements mettent en œuvre des réseaux impliquant de nombreuses structures corticales (cortex préfrontal : mémorisation spatiale de cible ; champ oculaire frontal avec des cellules visuelles, de mouvement et visuo-motrices {*frontal eye field*}). Le cortex pariétal est un carrefour stratégique entre les structures impliquées dans la perception visuelle et celles anticipant l'élaboration des commandes motrices nécessaires au déplacement des yeux. (Wardak et Duhamel 2004). Le cortex pariétal est une étape du traitement perceptif de la poursuite d'un stimulus en mouvement. Pour la saccade oculaire, il construit la représentation spatiale nécessaire au guidage des yeux (Bruner *et al.* 2016, 2018, 2019). Cela met en avant la capacité d'anticiper les conséquences sensorielles des mouvements oculaires qui assure la mise à jour et la continuité de la représentation spatiale au cours du déplacement successif du regard. Il ne faut pas oublier que ces traitements oculaires de l'espace génèrent également les mouvements du bras et de la main. L'orientation du regard vers un objet détermine l'action sur l'objet. Le regard construit les représentations spatiales en tenant compte de l'objet et de son environnement mais aussi du corps qui agit (Gibson 2014). Le cortex pariétal serait le siège de l'élaboration des coordonnées spatiales c'est-à-dire le passage, la transformation de la représentation de l'objet par rapport à l'œil (position de la rétine), à sa représentation en coordonnées par rapport aux membres acteurs (Berthoz 2013, Wardak et Duhamel 2004). Des incapacités, mêmes mineures, dans un suivi oculaire précis et fin perturbe les stratégies de suivi d'action sur une surface dite « fermée » (une page par exemple) voir la capacité à organiser une ligne d'écriture.

- *Le précuneus*

Dans la partie médiale supérieure du lobe pariétal, nous trouvons le précuneus cerné par le sillon pariéto-occipital et le sillon intra-pariétal (Fig 8). Le précuneus complète les données précédentes car il est impliqué dans l'imagerie visuo-spatiale active, c'est-à-dire lors du mouvement réel et la représentation du corps dans l'espace (Cavanna 2006, Bruner 2010, 2014 ; Bruner et Lazano 2014, Brunet *et al.* 2017, Schlegel 2014). Vecteur de l'imagination, il est fortement impliqué dans les opérations qui demandent des représentations mentales et donc une activité cérébrale puissante en étroite relation avec le réseau frontal (cortex pré-frontal dorso-latéral DLPFC)/ pariétal (cortex pariétal postérieur PPC) (mental workspace) (Dehaene et Naccache 2001, p.13, Schlegel *et al.* 2013). Particulièrement développé chez les

¹² A l'inverse des mouvements conjugués, les mouvements de vergence permettent une rotation des yeux dans des directions opposées. Ce sont les seuls mouvements oculaires disconjugués du système visuel (Larousse).

humains, le précunéus est fonctionnellement connecté au lobe frontal latéral, au pariétal postérieur et au cortex occipital. Il est très actif lors du traitement de l'information consciente et en étroite interaction au DLPFC, PPC et cortex occipital lors de la manipulation d'image mentale. Ces données suggèrent que le précunéus est un « nœud » important du réseau du travail mental (*workspace*) (Schlegel *et al.* 2013), il crée la représentation spatiale de l'environnement en y calculant l'interaction corps / mouvements.

Des études récentes le positionne comme un des éléments fondateurs du cerveau de l'Homme moderne (Bruner *et al.* 2014 ; Bruner et Lozano 2014). Les dimensions relatives du precuneus constituent un facteur déterminant dans la morphologie d'un cerveau adulte car elles interagissent sur les variations inter-individuelles et contribuent à la forme globale du

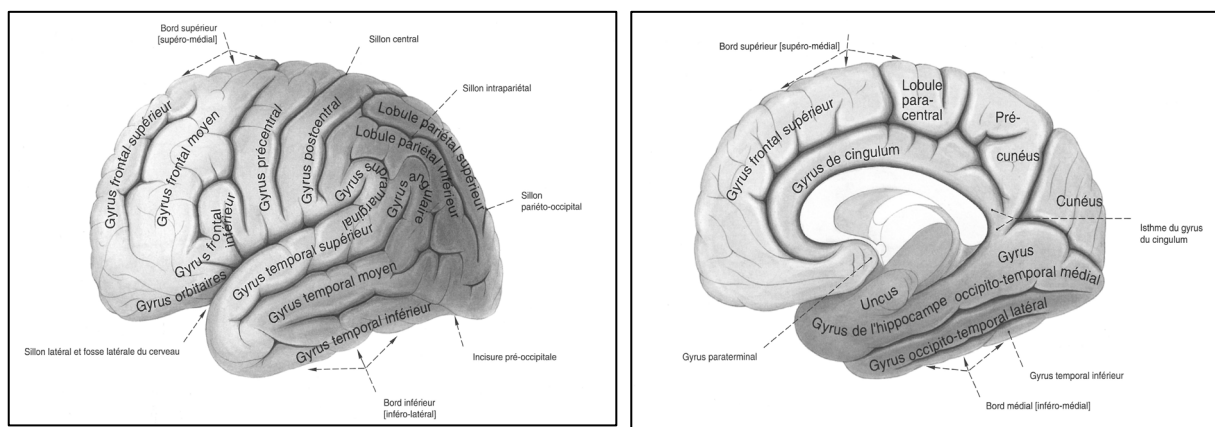


Figure 8 : circonvolutions des hémisphères cérébraux. A gauche, vue latérale gauche. A droite, vue médiale droite.

cerveau et donc de la boîte crânienne. Le degré de courbure fronto-pariétale ainsi que le renflement de cette zone sont les principaux axes de variabilité de transformation du cerveau de l'Homme moderne (Bruner *et al.* 2010 ; Bruner *et al.* 2014). Les aires pariétales profondes (comme le sillon intra pariétal) montrent également des réorganisations spatiales (cytoarchitectures) qui lui sont propres. Les rôles des éléments pariétaux sont pertinents lorsqu'on les considère dans un système général intégrant une organisation frontal-pariétal qui mettra en avant la mémoire spatiale. Les aires pariétales sont impliquées dans les fonctions visuo-spatiales, dans les simulations d'imitation et d'habileté de contrôle de l'expérience mentale. Les zones médianes et profondes sont associées aux changements métriques. Si le sillon intra-pariétal est le pont entre le domaine visuo-spatial et l'intégration main-œil, le précunéus fait le lien entre l'intégration visuo-spatiale et la mémoire (Bruner *et al.* 2014). En terme cognitif, leur rôle consiste à construire un espace intérieur qui va contrôler une extension extérieure de l'action.

- *Le lobe occipital, le cervelet*

Enfin, le lobe occipital et le cervelet. Le premier renferme le cortex visuel qui occupe les faces latérales et internes en empiétant sur les lobes pariétaux et temporaux. Le cortex visuel est segmenté en sous régions fonctionnelles (V1, V2, V3, V4, MT...) (Brodman 17, 18, 19) qui traitent chacune individuellement ou collectivement des propriétés informatives provenant des voies visuelles, comme la forme, la couleur, le mouvement...

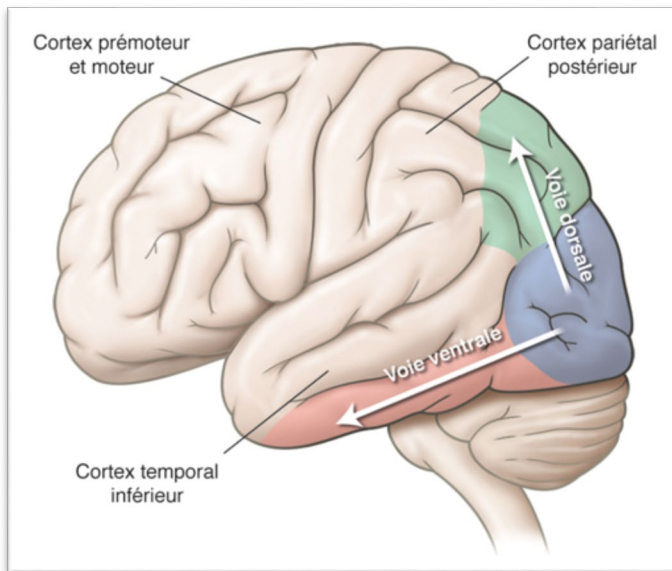


Figure 9 : Modèles des voies ventrales et dorsales de diffusion des informations visuelles. (d'après em-consulte.com).

Il existe des modèles de l'organisation des cartes du champ visuel. Nous retiendrons un schéma global qui propose deux voies de communication : les informations issues de l'aire V1 sont séparées en deux cheminements distincts au-delà des aires V2 et V3. La « voie ventrale » ou « voie du quoi ? » dans laquelle les informations de forme et de couleur sont analysées afin de reconnaître des objets présents dans une scène visuelle. La « voie dorsale » ou « voie du où » qui concerne les informations liées au mouvement et aux positions dans l'espace. Elles sont analysées pour permettre les mouvements en direction ou non des objets présents. Cette voie dorsale oriente également les saccades oculaires, les mouvements de préhension ... Ces deux types de traitement s'effectuent simultanément (Fig 9).

Enfin, le cervelet situé dans la partie occipitale est constitué d'un cortex superficiel contenant la plupart des corps cellulaires des neurones cérébelleux, et de la substance blanche sous-corticale (Fig 10). Il occupe une place centrale dans l'organisation de la motricité. Il n'est pas responsable du déclenchement des mouvements, son rôle consiste à moduler ou réorganiser les commandes motrices en coordonnant diverses informations, à augmenter

l'efficacité. Dans les quatre régions du cervelet, il est possible d'identifier au moins quatre fonctions principales.

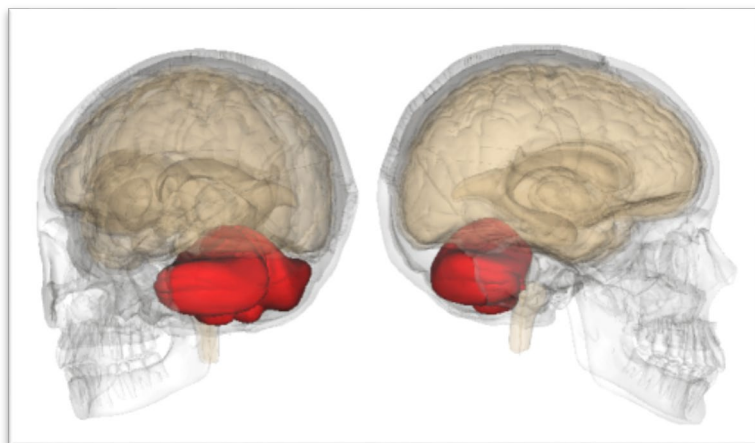


Figure 10 : localisation du cervelet.

Le vermis supervise la motricité axiale et proximale. Il reçoit des informations visuelles mais surtout somatiques en provenance de la tête, du cou, du tronc. La zone hémisphérique intermédiaire s'occupe de la motricité distale, elle reçoit des informations somatiques des membres. La zone hémisphérique latérale supervise la programmation motrice en recevant des informations néocorticales. Elle influence le néocortex frontal (aires motrices et pré-motrices) et pariétal (aires somesthésiques et pariétales postérieures). Elle traite également des informations en provenance du cortex associatif (aire pariétale postérieure en particulier) dans le but de planifier le mouvement et préparer le système moteur à l'action. Enfin, le lobe flocculo-nodulaire organise le maintien de l'équilibre. C'est la partie la plus ancienne du cervelet (plan phylogénétique). Il reçoit des afférences sensorielles impliquées dans le maintien de l'équilibre et les mouvements conjugués de la tête et des yeux.

Le cervelet est donc un organe régulateur qui reçoit des informations sur les programmes moteurs depuis les structures nerveuses impliquées dans la planification et l'exécution du mouvement ; il reçoit un « retour » sur les performances motrices (variables régulées). En réalité, son rôle n'est pas aussi simple. Il est fort probable qu'il participe à l'apprentissage moteur car des données récentes montrent que les circuits cérébelleux peuvent être modifiés par l'expérience (Richard 2013 p. 408).

Pour résumer, la phase de globularisation propre à *Homo sapiens* permet une modification en surface et en profondeur de plusieurs aires cérébrales (frontales, pariétales, occipitales et du cervelet). En déclinant les diverses fonctionnalités de ces régions, on s'aperçoit qu'elles sont fortement impliquées dans :

- les lobes frontaux :
 - conduite émotionnelle
 - self
 - mémoire à court terme
 - activité constructive
 - intelligence verbale
 - pensée discursive
 - raisonnement logique
 - calcule, anticipe, prévoit

- les lobes pariétaux, cortex associatif
 - fonction visuo-spatiale
 - orientation du corps dans l'espace
 - schéma corporel associé aux informations sensorielles
 - contrôle mouvement des yeux
 - coordonnées spatiales
 - contrôle expérience mentale

- le precuneus
 - imagerie visuo-spatiale
 - représentation du corps dans l'espace
 - self
 - représentations mentales (visuo-spatial / mémoire)
 - interaction corps/mouvement (visuo-spatial /main/ œil)

- le lobe occipital
 - cortex visuel (forme, couleur, mouvement)

- le cervelet (organe régulateur)
 - organisation motricité (axial, proximal et distal)
 - influence précortex frontal
 - traite données cortex associatif (planification des mouvements)
 - afférences sensorielles tête et yeux

Cette liste illustre les fonctions qui se sont modifiées au cours du temps grâce aux changements morphologiques de l'encéphale (Fig 11). Les zones cérébrales traitent des fonctions qui peuvent leur être commune, mais souvent sous des angles différents. Dans cet ensemble, nous retrouvons des éléments importants qui sont la perception du soi (*self*), la perception du corps dans l'espace par rapport aux objets mais également en tant que sujet structurant l'espace. L'intégration visuo-spatiale, c'est aussi la possibilité de générer « l'espace visuel » interne dans lequel nous élaborons les simulations et l'expérience mentale (Bruner 2009).

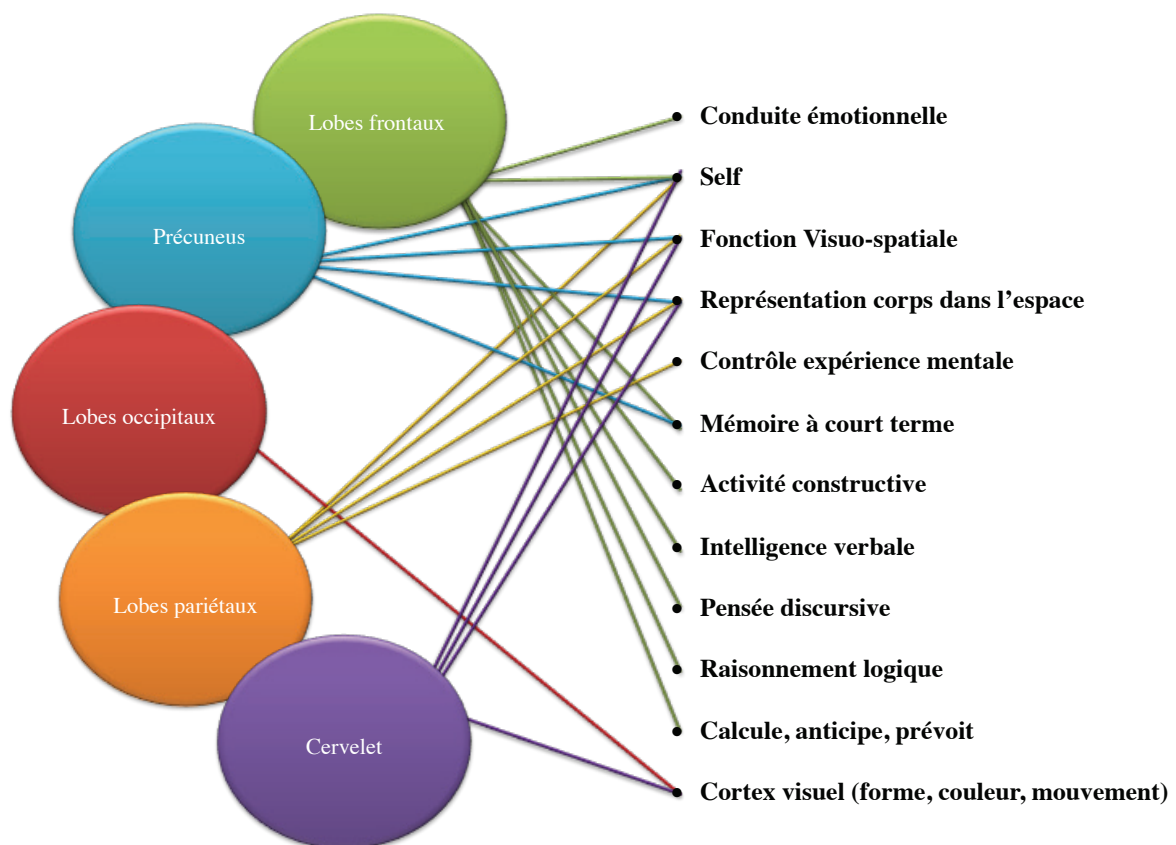


Figure 11 : Schéma des principales modifications fonctionnelles.

La perception du soi à un niveau supérieur crée l'interaction de l'expérience mentale avec l'environnement et les liens complexes avec autrui. Ces phénomènes demandent le développement accru de l'activité constructive, verbale, la pensée discursive, le raisonnement logique, la prévision, l'organisation, l'anticipation, le calcul qui accompagne la représentation mentale en lien avec l'organisation sociale. Une part considérable de la surface du cortex cérébral humain (aires 44-46, 39, 40) est consacrée à la communication sociale (Changeux 2012). Les humains génèrent et façonnent leurs niches écologiques, culturelles et sociales et

réciproquement ces niches modèlent le système neuronal grâce à l'extension de la perception du schéma corporel dans cette intégration globale.

2.2.4 - La globularisation et ses conséquences

Rappelons que l'Homme moderne et Néandertal ont conjointement de gros cerveaux, mais nous savons aujourd'hui que le développement cérébral est plus une affaire de câblage et de densité de ce dernier. Aucune réorganisation « *quantitative brutale* » ne fait passer du cerveau animal au cerveau humain mais une évolution continue et quantitative du câblage neuronal et des possibilités connectionnelles (Changeux 2012).

La transformation morphologique de l'encéphale des Hommes modernes offre dans les faits un « nouveau » cerveau qui complexifie nos capacités cognitives. La plasticité de ce dernier est alors un phénomène fondateur. La fonction cérébrale met en œuvre des ensembles cellulaires considérables dont la disposition s'est construite progressivement au cours du temps et des évolutions et pas nécessairement de manière synchrone. Nous savons qu'il n'est pas possible d'assigner une fonction cérébrale intégrée à un centre unique ou à un seul neurotransmetteur mais à un système « *d'étape de transit* » où se nouent des états d'activité électrique et chimique (Changeux 2012). De même, les gènes se nouent, s'imbriquent, s'enchaînent en s'exprimant au cours du développement pour créer l'organisation de l'encéphale propre à l'Homme moderne. La reproductibilité du déroulement dans le temps et dans l'espace de ces expressions génétiques assure l'invariance de l'organisation et du phénomène (*ibid.*).

La mise en place des changements structuraux de l'encéphale s'accompagne également de quelques mutations génétiques propres à *Homo sapiens* (Prüfer *et al.* 2014). Récemment, la comparaison des génomes de Néandertal et de l'Homme moderne a mis en évidence l'évolution de 87 gènes dont la capacité codante évolue chez sapiens vers un enrichissement frappant dans la zone ventriculaire du cortex cérébral. Cette zone joue un rôle important dans le développement cognitif. Notons également que deux gènes codants sont impliqués dans des modifications de longueur de protéines (Geigl et Grange 2015). Lorsque l'on regarde de plus près les combinaisons génétiques de Néandertal et *Homo sapiens*, on s'aperçoit qu'il existe des versions différentes entre les deux spécimens.

La protéine Forkhead-Box P2 (FOXP2) a été découverte pour la première fois en 1998 lors d'une enquête sur une famille londonienne d'origine pakistanaise dont certains membres

avaient de grande difficulté d'élocution, proches de l'aphasie de Broca¹³ et donc une incapacité forte au langage articulé. Environ la moitié des 30 membres de la famille avait des problèmes sévères en grammaire, syntaxe et vocabulaire. C'est grâce à une étude génétique menée parallèlement sur la totalité de cette famille et sur un jeune garçon qui présentait les mêmes symptômes, que le gène FOXP2, surnommé le « *gène de la parole* », a été identifié pour la première fois. La mutation du gène FOXP2 est apparue apparemment chez la grand-mère pakistanaise. Ses difficultés de langage étaient telles que même son mari déchiffrait ses phrases avec peine. Les trois filles et un des deux fils avaient également des difficultés de parole. Parmi les 24 petits-enfants, dix montraient les mêmes symptômes. En revanche, d'autres membres n'avaient aucun problème d'expression (Lai *et al.* 2000).

Nous savons aujourd'hui que le gène FOXP2 joue un rôle fondamental dans la transmission du langage. Des expérimentations sur des souris indiquent qu'il est également impliqué dans la connectivité cérébrale ainsi que dans la capacité d'apprentissage et tout spécialement dans les procédures qui facilitent et renforcent l'efficacité d'acquisition (Konopka *et al.* 2009).

L'étude génétique menée sur les spécimens néandertaliens de la Cueva del Sidron (Asturias, Espagne) montre que Néandertal et l'Homme moderne possèdent deux expressions bien distinctes du FOXP2 (changement d'acides aminés) (Krause *et al.* 2007, 2010). Or, ce dernier joue un rôle de transcritteur sur d'autres gènes. Loin d'être isolé FOXP2 fait partie d'un réseau de différents gènes et ses deux versions ne contrôlent pas ce réseau de la même manière. La version d'*Homo sapiens* provoque des changements importants dans la régulation des fonctions cognitives supérieures au niveau de la complexification du langage et dans l'organisation du câblage cérébrale (Konopka *et al.* 2009, Tomislav *et al.* 2012).

Nous savons maintenant que les hommes dits anatomiquement modernes développent dans les premiers moments de leur vie un câblage neuronal qui leur confère des capacités cognitives particulières. Ils présentent des aires cérébrales et des connexions synaptiques originales en développant des codages ADN qui influent sur l'accroissement du câblage et du développement cérébral. Néandertal et *Homo sapiens* ont tous deux de gros cerveaux mais des morphologies et un réseau de câblage très différents. Cette organisation interne dépend du rythme et du mode de développement de l'encéphale et les principales conséquences biologiques entre les deux spécimens seraient d'ordre comportemental.

¹³ Aphasie de Broca : atteinte de l'expression du langage et des troubles de la compréhension que celle-ci soit auditive ou visuelle (Richard 2013).

Pour simplifier, nous pouvons postuler que Néandertal et l'Homme moderne n'avaient pas le même rapport au monde. Ce constat n'est pas un jugement de valeur, il résume un état d'organisation cérébrale qui construit l'être en tant que personne mais également l'être vis-à-vis d'autrui et vis-à-vis du groupe social. Comme nous l'avons déjà mentionné, ces distinctions agissent sur la perception du soi, sur les données de la perception de son propre corps dans l'espace et en ricochet sur les relations avec autrui et la construction des liens sociaux.

Les êtres humains comprennent leurs congénères comme des agents intentionnels¹⁴. Cette capacité cognitive vient à la fois de leur propre capacité à s'identifier à leurs semblables (qui apparaît très tôt dans la petite enfance et qui nous est propre) et de l'organisation intentionnelle de leur propres facultés sensori-motrices, facultés qu'ils partagent avec les autres primates (Tomasello, p.76, 2004)¹⁵.

Néanmoins, la différence de structure cérébrale entre l'Homme moderne et Néandertal nous permet de postuler que cette faculté propre au premier est sans doute moindre chez le second. Dans nos contextes sociaux actuels, les cas d'étude pouvant apporter des faits interprétatifs sont très rares, mais il y a aussi les grands singes.

Les chimpanzés comme les autres primates comprennent manifestement l'efficacité de leurs propres actions sur leur environnement. Ils entreprennent des actions sensori-motrices intentionnelles et ont recours à certains moyens pour atteindre un objectif précis (utilisation d'outil, d'intermédiaire, élimination d'obstacles ...). Par contre, ils montrent des difficultés importantes lorsqu'ils doivent comprendre les relations causales entre objets inanimés. Ils ne tentent pas de s'identifier aux objets impliqués. Cet élément relationnel tendrait à démontrer que les singes en liberté ne s'identifient pas à leurs congénères comme le font les êtres humains. Par contre, les singes acculturés (captifs), offrent des variantes comportementales. Ils semblent parfois avoir acquis des compétences en attention conjointe, proche de celle des

¹⁴ Un agent est intentionnel agit en fonction de ses buts propres et s'il possède une intentionnalité, c'est-à-dire une volonté consciente d'effectuer un acte. Il doit posséder un état mental qui l'incite à agir dans un sens particulier et donc une représentation symbolique, de plus ou moins haut niveau en fonction de la complexité de la tâche à accomplir, de son environnement et de ses buts. Cette représentation symbolique lui permet de prendre conscience de l'état d'accomplissement de ses buts et des contraintes restant à soulever, mais aussi de ses motivations propres (Tomasello)

¹⁵ Dans les faits il existe deux sens à « intentionnalité partagée ». Un sens fort, deux (ou plus) individus partagent une intention commune ou collective lorsqu'ils ont la capacité de s'engager dans une action collective (ou collaboration). Un sens faible, un agent qui exécute une action de préhension d'une cible et un observateur qui perçoit l'action exécutée par l'agent sont dits partager une représentation motrice de l'action de l'agent.

La découverte des « neurones miroir » dans le cortex pré-moteur des primates humains et non humains par l'équipe de Giacomo Rizzolatti a été présentée comme une illustration de l'intentionnalité partagée au sens faible : l'activité des mêmes aires cérébrales chez l'agent et chez l'observateur est interprétée comme l'indice que l'observateur partage la représentation motrice du but (ou de l'intention) de l'agent. L'intentionnalité partagée au sens faible est partagée par les primates humains et non humains (Tomasello).

hommes, savent désigner de manière impérative et apprennent par imitation des compétences instrumentales (Tomasello 2004). Mais ces individus acculturés ne montrent pas du doigt et n'utilisent pas de moyens de communication déclaratifs dans le seul but de partager l'attention. Ils ne participent à aucune activité mettant en jeu une coopération ou un enseignement. Pour M. Tomasello, les singes acculturés apprennent que les hommes sont des agents animés dont les actions sont efficaces dans leur environnement : il faut donc les côtoyer pour assouvir ses besoins et ses désirs. Mais ces primates ne parviennent pas à s'identifier à autrui.

Nous retrouvons des effets similaires chez les personnes atteintes d'autisme. Ces patients éprouvent des difficultés marquées vis-à-vis de l'attention conjointe et de l'adoption d'une perspective autre que la leur. Ils produisent fort peu de gestes déclaratifs et ne participent pas à des jeux dans lesquels il faut faire semblant et souvent se mettre à la place de l'autre. Parmi des caractéristiques majeures figurent « *des difficultés à adopter le point de vue d'autrui* » (Baron-Cohen 1988) ou de replacer les aspects locaux dans un contexte global (Berthoz 1997). Ces personnes ont donc des difficultés spécifiques pour comprendre les croyances et les désirs des autres. Ils ont également une faible cohérence centrale, mais sont meilleurs que les autres pour analyser les détails et moins bons pour intégrer l'information provenant de plusieurs sources distinctes (Perner *et al.* 1989 ; Frith *et al.* 1991 ; Frith et Happé 1994 ; Fletcher *et al.* 1995 ; Happé et Frith 1996 ; Frith et Happé 1999).

Cette démonstration ne signifie en aucune manière que les Néandertals étaient des autistes, mais elle souligne que certains de ces critères comportementaux peuvent être « naturellement » présents sans être pour autant pathologiques. Ils résultent de la structuration même de l'encéphale, modifiant une perception cohérente du monde vers une forme « *fragmentée* » (Happé et Frith, 1996 ; Berthoz 1997 ; Frith et Happé 1999). **Les différences de structure cérébrale ne doivent pas être assimilées à une déficience mais être considérées comme une variante acceptée de l'espèce humaine qui présente des avantages marqués dans certaines sphères et des faiblesses dans d'autres.**

Pour le sujet qui nous intéresse, les éléments communs à la globalisation entraînent une organisation cérébrale qui va favoriser l'acquisition de compétences sensorimotrices complexes avec une forte cohérence centrale. Néanmoins, A. Berthoz précise que la perception est une interprétation et que sa cohérence est une construction qui dépend de facteurs endogènes c'est-à-dire créés par le système lui-même sans apport extérieur et en fonction des actions que nous projetons (Berthoz 1997). Il y a donc plusieurs façons d'agencer les données de sens pour construire une cohérence. La différence entre *Homo sapiens* et Néandertal peut être dans la perception du schéma corporel : « *il n'y a vraisemblablement pas*

un schéma corporel mais de multiples schémas corporels adaptés chacun à une fonction particulière, comme de multiples représentations du corps » (Berthoz, 2008, p. 205). Le développement du « soi » (*self*), la conduite émotionnelle, les informations sensorielles plus développées, l'imagerie visuo-spatiale avec une forte perception du corps dans l'espace, une surface accrue pour l'interaction corps/mouvement englobant une motricité plus fine et l'accroissement de la représentation mentale forment une partie des compétences agencées par la phase de globularisation. Ce déploiement va accroître l'efficacité des coordonnées spatiales et la coordination souple et fine de la vision, du corps et des membres. L'ensemble faisant progresser les facteurs de calcul, d'anticipation et de prévision des actions dans l'espace.

Nous connaissons tout l'intérêt que présente une perception fine du corps dans l'espace lors de la création artistique ou même de la perception de l'espace qui devient le support de l'art. L'espace pour le cerveau est l'analyse du mouvement visuel orienté vers l'action ; l'espace du corps est donc directement lié à celui de la réalisation, de la création... « *La perception du mouvement propre et la perception de l'environnement vont ensemble (...). Le sujet en mouvement et l'environnement immobile sont deux aspects réciproques de la même perception* » (Gibson, 1979).

La conscience du soi (*self*) est fondamentale, la notion de représentation s'enracine dans celle de l'état mental, lui-même caractérisé par l'intentionnalité partagée. Il autorise la projection mentale individuelle et collective. Il illustre la capacité à attribuer des états mentaux à soi mais également aux autres, à reconnaître ses pensées et en attribuer à autrui. Reconnaître ses pensées et en attribuer à autrui permettent alors de créer des ensembles sociaux cohérents. Le monde est construit et compris dans une globalité.

L'art paléolithique est une projection du soi individuel et social vers un « *aliud* » avec comme objectif de proposer une organisation du monde. Or dans cet art, le vecteur de la projection est principalement animal et donc non humain. C'est l'une des caractéristiques bien connues de l'iconographie paléolithique essentiellement animalière ; la forme humaine, très rarement naturaliste, ne représente que 5% de la totalité des images figuratives. Contrairement aux arts rupestres post glaciaires, l'*aliud* n'est pas à l'image de son créateur ; le soi humain, le soi social ne s'exprime que par le truchement de l'animal. En ce sens, les Paléolithiques pouvaient considérer que les « non humains » possédaient des ressemblances, des « *intérieurités* » identiques aux humains (Descola 2005). Ils partagent la subjectivité, l'intentionnalité, des caractères, des états mentaux, la conscience du soi, la mémoire, la

communication, la connaissance... mais également des « *physicalités* » (*ibid.*) c'est-à-dire le corps, sa perception, sa structuration spatiale, sa cohérence, les modes existences « *L'homme s'identifie aux choses et identifie les choses à lui-même en ayant à la fois le sens des différences et des ressemblances qu'il établit* » (Mauss, 1974, p.130)

Les changements biologiques majeurs qui se mettent en place avec l'homme moderne vont déployer la structuration neuronale nécessaire au développement et à la production de symboles supérieurs et particulièrement à l'image complexe. Ces images témoignent du niveau élevé d'identification et de relation qui structure la projection individuelle et sociale dont l'objectif est de construire l'expérience du monde et d'autrui des *Homo sapiens*.

Ces modifications nous donnent des arguments pour émettre l'hypothèse que Néandertal se trouvait dans l'immaturité cognitive de produire ces symboles supérieurs, que sont les images figuratives et leur syntaxe formelle. La structuration cérébrale de Néandertal semble constituer un frein à ce type de développement. S'il s'avère que ce modèle d'organisation de l'encéphale tend à produire une image du monde « *fragmentée* », il est alors difficile de regrouper de façon cohérente de vastes quantités d'informations concernant les événements, les objets, les gens, les comportements...

Lorsque nous apprenons des gestes complexes, la séquence motrice active le cortex préfrontal qui par nature anticipe chaque étape du geste. Lorsque la séquence est acquise, nous passons à un nouveau mode d'anticipation, très efficace car moins discontinu, qui permet de dérouler l'action de façon fluide. On passe d'une anticipation séquentielle (fractionnée) à une anticipation globale dirigée par une forme (*gestalt*) (Berthoz 2015). Dans les faits, nous organisons notre apprentissage en deux temps : d'une part, une planification égocentrée et séquentielle et d'autre part, une planification d'ensemble qui prend en compte la forme globale et qui opère les changements de référentiel. Ces capacités ne sont pas acquises avant l'âge de 10 ans pour un enfant actuel. L'anticipation des gestes est à mettre en relation avec l'anticipation par le regard et se met en place en même temps que les capacités cognitives de manipulation des référentiels spatiaux complexes qui se produit vers l'âge de 10 ans. Jusqu'à cet âge, l'enfant segmente les trajectoires en utilisant des « *lieux* » intermédiaires. Les trajectoires sont donc planifiées par segments successifs alors que les adultes planifient la trajectoire comme un tout, comme une forme globale laquelle requiert un codage allocentré et non un codage égocentré (cf chapitre 1). Dès lors, nous sommes en droit de formuler la question : la croissance rapide des enfants Néandertaliens ne favoriserait-elle pas un rapport au monde « *fragmenté* » ? Dans ce cas, il ne serait possible pour Néandertal que de construire de « *brèves* » théories sur les états mentaux et non une théorie globale de la pensée. Sans accès à une représentation large et cohérente du monde, il ne peut donc pas construire une

« *théorie de l'esprit globale* » de l'autre et donc communiquer de manière complexe avec lui. Nous pourrions ainsi dire que Néandertal est béhavioriste, il se concentre sur les comportements et les accepte tels qu'ils sont.

Si on regarde les faits archéologiques depuis une trentaine d'année, de nouveaux éléments, notamment des datations et d'importantes découvertes anthropologiques sont venus enrichir le débat, dépassant largement le cadre eurasiatique pour couvrir les autres continents. Ainsi, l'origine biologique des Sapiens se situerait en Afrique vers 250 000 ans ; les restes les plus anciens sont datés à 160 000 ans en Ethiopie. Les premiers témoins de parure corporelle, associés aux Sapiens, sont connus au Maghreb dès 80 000 ans sous la forme de coquillages percés. En Afrique du Sud, des fragments d'ocre gravés de lignes entrecroisées   Blombos sont datés de 70 000 ans ; à 400 km à l'Ouest, sur le site de Diepkloof, 360 fragments provenant d'œufs d'autruche transformés en récipients (bouteilles) décorés de bandes hachurées de divers types ont été mis au jour dans des couches datées de 60 000 ans. « Ces gravures témoignent d'un registre relativement limité de motifs réalisés selon des règles géométriques simples." Pour mémoire rappelons que la plus ancienne image figurative africaine, sur le site d'Apollo XI en Namibie est dat e de 30 000 calBP (Fritz *et al.* 2017).

Dans cette région du monde, il semble donc qu'un intervalle de temps considérable, de l'ordre de 30 000 ans, sépare l'existence avérée de petits graphismes simples (hachures, croisillons, bandes) et l'apparition d'images figuratives que nous qualifions de complexes. Dans les deux cas, il s'agit d'*Homo sapiens*. Dans tous les cas observés, nous retrouvons un schéma relativement proche : une longue période de comportement symbolique produisant des graphismes simples assez semblables à ceux des Néandertaliens d'Europe est suivie de l'émergence « soudaine » (  l'échelle de millénaires) d'images figuratives complexes.

En Afrique, si l'on replace les événements sur un axe chronologique, on note que pour les premiers Sapiens datés (160 000 ans), aucune activité symbolique n'est prouvée, celle-ci n'apparaissant que vers 80 000 et 60 000 ans ; l'art figuratif, vers 30 000 ans.

D'autres données récentes sont venues compléter et élargir la perception de cette émergence de l'art. En Australie, l'arrivée des premiers Sapiens est estimée entre – 50 000 et – 40 000 ans (abri sous roche de Puritjarre, sépulture de l'homme de Mungo)³³. Sous l'abri peint de Narwala Gabarnmang (Terre d'Arnhem), un fragment de paroi portant une portion de dessin au charbon de bois, découvert dans une couche archéologique est daté de 27 000 BP. Néanmoins, aucune relation n'a pu être établie avec une phase de décoration précise de cet abri qui compte plus de 1300 peintures de styles et d'époques diverses. En Indonésie, dans la grotte de Leang Timpuseng   Sulawesi, une main négative et une peinture de cochon sauvage (babirousa) ont été datées respectivement de – 39 000 et – 35 000 ans par les séries

de l'uranium. Comme pour les peintures du Castillo les dates sont probablement un peu trop anciennes (Garcia-Diez et al. 2013, Pons-Branchu et al. 2014, White *et al.* 2019). Néanmoins, dans les contextes archéologiques de l'Indonésie et de l'Australie, avec une arrivée des *Homo sapiens* aussi ancienne que sur le continent européen, et même peut-être encore plus précoce, les datations autour de 30 000 ans paraissent logiques et elles font consensus. En l'état actuel des connaissances, il existe aussi une lacune entre la première incursion des *Homo sapiens* dans ces régions et les premières manifestations graphiques complexes ; même si de nombreux fragments de pigment ont été mis au jour dans des niveaux archéologiques autour de 40 000 ans (Mc Donald et al. 2017, Aubert *et al.* 2014, 2019).

Sur le continent américain, même si l'histoire du peuplement de ces immenses espaces par *Homo sapiens* semble plus complexe qu'on ne le pensait, les spécialistes avaient imaginé des migrations successives, venant d'Eurasie et peuplant progressivement l'Amérique, du Nord au Sud à la fin de la dernière glaciation, au plus tôt à partir de 15 000 ans BP³⁵. Or, des datations remontant jusqu'à 25 000 ans BP au Brésil montrent que la présence humaine dans le Nouveau Monde est nettement plus ancienne (Vialou Vilhena et Vialou 2008). A ce jour, aucun graphisme n'a été pu être directement associé à ces dates, pourtant obtenues dans des contextes archéologiques d'abris ornés. En Amérique du Nord, la culture de Clovis semble avoir été précédée par des cultures plus anciennes, mais le consensus n'est pas établi. La chronologie et les modalités du peuplement des Amériques sont donc en pleine effervescence et il est préférable d'attendre une consolidation de ces nouveaux apports avant de les insérer au débat sur l'émergence de l'art figuré.

Que l'on soit en Afrique, en Australie avec les *Homo sapiens* ou en Eurasie avec le "tête-à-tête" Neandertal-Sapiens, tout se passe comme si l'image n'apparaissait dans les groupes humains qu'après une longue période de maturation.

Le développement des nouveaux caractères dans la morphologie cérébrale et neuronale de Sapiens a sans doute été un processus lent qui s'est étendu sur des générations. Cette durée pourrait peut-être fournir un élément d'explication à l'intervalle de temps considérable qui s'est écoulé entre l'arrivée des *Homo sapiens* au Proche-Orient (vers 90 000 cal BP) et les dates des premières manifestations graphiques complexes dans le Jura souabe (vers 40 000 cal BP). Dans l'histoire anthropologique de Sapiens, l'art est apparu à une date relativement récente et il n'a ensuite jamais connu d'éclipse. Cette continuité suggère que la création et l'usage des figurations complexes peuvent avoir joué un rôle dans la cohésion sociale et la construction des cultures, au fur et à mesure que l'espèce occupait la planète.

Le facteur social, couplé au développement de capacités cognitives renouvelées, constitue une réponse à un besoin nouveau, issu du développement de la vie en groupe de

plus en plus structurée et complexe, surtout lors de phases de conquêtes de nouveaux espaces. La fonction mémorielle de l'art, sa capacité à pérenniser des récits sous forme d'images agencées entre elles, et l'ancrage des sites rupestres dans le paysage ont pu contribuer à définir un attachement à l'espace, aux territoires, à la fois géographiques et symboliques. Au fil des générations, les groupes humains trouvaient dans l'art une affirmation de leur identité (qui les différenciait des voisins) et une justification « héréditaire » de leur présence en ces lieux.

3 - DE L'IMAGE AUX MYTHES

Afin de poursuivre notre analyse, nous partons de l'hypothèse développée précédemment que Néandertal n'a pas la même perception du monde que l'Homme moderne. Nous pouvons alors postuler que cette perception différente engendre pour *l'Homo sapiens* d'autres comportements, des besoins, des envies mais aussi une organisation sociale, individuelle, collective ... des activités collaboratives avec un but conjoint et des rôles distincts dans lesquelles les participants étaient mutuellement conscients du fait qu'ils dépendent les uns des autres pour atteindre leur but, ce qui impose des croyances mutuelles, un « *common ground* » (Tomasello 1999). Les groupes qui mettent en place ce type d'organisation, vont structurer leur vie sociale autour d'un système de communication complexe qui sera le reflet des capacités cognitives à élaborer un métalangage¹ associant concepts et signes (Barthes 1957).

3.1 – Un environnement socialisé

On peut supposer qu'au cours des millénaires, les peuples du Paléolithique supérieur (et antérieur) ont élaboré des stratégies de vie au sein de leur environnement, qui se sont révélées d'une grande valeur adaptative. Ils ont partagé cette capacité avec les non humains afin de construire une histoire commune ; car humains et non humains ont évolué ensemble.

Tout comme la « Forêt vierge » qui pour E. Viveiro de Castro résulte dans sa distribution, sa composition... de milliers d'années d'intervention humaine est le résultat des techniques indigènes d'appropriation du territoire (Viveiro de Castro 2006) ; une même vision peut être appliquée aux groupes humains qui se sont succédé sur le continent européen au cours du Paléolithique supérieur. « *Ce que nous appelons « Nature » est, pour partie, le résultat d'une longue histoire culturelle et d'une activité humaine appliquée* » (Viveiro de Castro 2006, p. 44).

Parcours sans relâche, l'environnement des chasseurs cueilleurs collecteurs du Paléolithique supérieur peut être considéré comme socialisé ; au fil des itinéraires, ces espaces portent l'empreinte d'actions individuelles ou collectives qui créent et façonnent des

¹ Consiste en propositions équationnelles qui surgissent quand il y a une incertitude. (Jakobson 1963, p.204)

continuités générationnelles (Descola 1999). Certains aspects physiques de l'environnement peuvent porter une identité propre qui leur confère une signification identique pour tous. En Australie par exemple, les ancêtres laissent des traces de leur passage sur les collines, les montagnes, les déserts (Chatwin, 1987 ; Basedow, 2012), et chacun connaît ces traces qui jalonnent les circulations des groupes humains dans des environnements physiques socialisés qui apparaissent, aux non-initiés, comme abandonnés. Cette socialisation de l'environnement intègre l'espace dans le fait social (Durkheim 2009). Ce dernier est porteur de normes et de valeurs qui construisent l'identité collective et/ou individuelle. Dans cette perspective, l'environnement devient acteur et producteur de la symbolisation des groupes et de leur imaginaire. Néanmoins, ce type de socialisation impose une organisation relationnelle avec les humains, règlementant l'emploi des normes et des valeurs qu'il porte comme on peut le percevoir dans le rythme des saisonnalités, l'exploitation des éco-systèmes, le rapport avec les non-humains ...

Chez les Inuits ou d'autres populations (Boas 1888, Mauss 1904-1905, d'Anglure, 1967 ; Labrèche 2003...), il existe un cycle annuel avec deux phases importantes dans la mobilité des groupes « *cycles of social intensity and tranquility* » (Lee 1972). Une première période de dispersion en petites « communautés » et une seconde période de concentration sur des sites qui offrent l'occasion d'une vie sociale plus dense, autorisant le déroulement de rituels collectifs et d'échanges de biens et de personnes. Ce rythme régulier s'inscrit dans la continuité des saisons en lien fort avec leur environnement : « *L'hiver est une saison où la société, fortement concentrée, est dans un état chronique d'effervescence et de suractivité. Parce que les individus sont plus étroitement rapprochés les uns des autres, les actions et les réactions sociales sont plus nombreuses, plus suivies, plus continues ; les idées s'échangent, les sentiments se renforcent et s'avivent mutuellement ; le groupe, toujours en acte, toujours présent aux yeux de tous, a davantage le sentiment de lui-même et tient aussi une plus grande place dans la conscience des individus. Inversement, en été, les liens sociaux se relâchent, les relations se font plus rares, les individus entre lesquels elles se nouent sont moins nombreux ; la vie psychique se ralentit.* » (Mauss 1904-1905 p. 63). Sans que ce système d'organisation sociale soit reconnu comme universel chez les chasseurs-cueilleurs-collecteurs, il est attesté dans de nombreux contextes anthropologiques et de manière plus commune qu'on ne l'imagine ; citons les peuples autochtones du Nord-Ouest américain (Tlingit, Haida, Kwakiutl, Aht, Nootka), en Californie ou sur le plateau mexicain (Hupa, Wintu, Ingalik, Chilcotin, Navahos..., en Afrique et même sous des régions à climat tempéré (pastoralisme) (Lee 1972 ; Binford 1979 ; Fougère 2009, 2011 ; Mauss 1904-1905) ... Dans les années 1980, M. Conkey applique ce modèle et établit des critères qui permettent l'identification de sites

« d'agrégation » paléolithiques (Conkey 1980, 1991 ; Bahn 1982). Si la saisonnalité peut être envisagée comme une dynamique d'organisation interne à l'échelle d'un groupe, il est impossible de savoir si une structuration plus fine et plus complexe vient s'y superposer.

Schéma classique dans l'approche des sociétés du Paléolithique supérieur, ce modèle de saisonnalité est toujours approprié, mais il nous semble possible d'aller plus loin pour tenter de comprendre les relations entre humains et environnement ou comme l'écrit T. Ingold « *ecology of life* » (Ingold 2000). Il faut dépasser le simple fait d'additionner un plus un, c'est-à-dire un être biologique et son environnement, chacun avec son intégrité, son indépendance et des relations mutuelles. Pour mieux comprendre les sociétés paléolithiques, il faut changer de paradigme et concevoir l'ensemble de l'organisme dans son environnement et non décrire deux composants. Il faut appréhender un tout indivisible formant un système de développement ; l'intérêt est de comprendre la dynamique de ce système qui met l'être biologique et le monde au centre de réactions afin qu'émergent des relations conscientes « d'agentivité », pour proposer *in fine* une « *ecology of mind* » ou « *ecology of life* » (Bateson 1973, Ingold 2000, p. 18). L'humain est donc un organisme (biophysique) dans un système de relations écologiques et une personne dans un système de relations sociales (socio-culturelles). Reconstruire l'humain, c'est accepter ces deux composantes, non comme dichotomiques, mais comme complémentaires. Cette binarité souvent mise en opposition, entre Nature et Culture rejoint celle établie entre Modernité et Tradition, qui amoindrit la réalité culturelle des sociétés sans écriture ou la réduit à une simple analyse de leur « culture matérielle ». Chez les chasseurs cueilleurs, l'analyse des stratégies d'exploitation des ressources est toujours dissociée voire opposée à la manière dont ils conçoivent et imaginent leur monde à travers les mythes, la religion, les rites. Les premiers faits sont généralement abordés en termes naturalistes, comme moyen de comparaison avec le comportement alimentaire des animaux. Les seconds sont considérés comme uniquement culturels et entrevus comme les relations d'un groupe avec son environnement.

L'environnement humain est culturellement constitué d'éléments animés et inanimés. Il n'est pas sauvage, mais « réglementé », géré par des principes logiques « *auxquels il est possible d'intégrer l'opposition entre moi et autrui à partir de la circulation d'une valeur quelconque* » (Descola 1999).

Cette organisation est donc le reflet de la vision du monde et des rapports entre le self, autrui et une valeur d'échange. La manière dont une société conceptualise ce rapport multifactoriel est indépendante des caractères locaux de l'écosystème et des techniques communes pour l'usage des ressources (Descola 1999). Il existe des cas dans lesquels des sociétés ont une organisation identique et possèdent des techniques d'exploitation d'un

écosystème analogues mais perçoivent leurs relations à l'environnement de façon très différente ; et à l'inverse, des sociétés en tout point dissemblables auront une relation à l'environnement tout à fait comparable (*ibid.*).

Il est possible d'isoler trois formules qui illustrent ce rapport multifactoriel, avec un mode de relation qu'on peut qualifier de symétrique ou au contraire, dissymétrique :

- **relation symétrique :**
 - Réciprocité : tout transfert consenti d'un individu à un autre suppose un retour dans l'échange.
- **relations dissymétriques :**
 - Prédation : l'individu A prend une valeur à l'individu B sans lui offrir de contrepartie.
 - Don : l'individu B offre une valeur à l'individu A sans en attendre de compensation.

Ces trois schèmes structurent la manière dont les personnes construisent les représentations de leur environnement physique et social. Même si cette combinaison est un des universaux de la pensée humaine, elle s'appuie sur les structures ontogéniques et phylogénétiques des êtres et traduit les capacités cognitives des humains à établir les frontières entre le moi (*self*) et autrui, à construire des classifications hiérarchiques des objets naturels ou non, ou encore une tendance à conceptualiser le vivant. Au final, ces rapports à l'environnement rationalisent la conception du lien social ou de l'échange en posant les règles de l'interaction entre environnement, humains et non humains (Descola 1999).

En fait, le problème le plus intéressant ne concerne pas la manière dont les chasseurs cueilleurs conçoivent leur relation avec la Nature, mais comment ils y projettent leur extériorité ; dans ce cas, il est crucial de déterminer le point de vue adopté.

Pour beaucoup de populations de chasseurs cueilleurs du continent américain (du nord au sud) ou en Afrique, en Océanie, la relation entre les groupes humains et le milieu naturel ne consiste pas en une adaptation passive des premiers au second, mais se définit comme une histoire commune où les humains et les non humains ont évolué ensemble, accoutumés aux rythmes et aux exigences de ce qui les entoure (Descola 1986, 2005, 2014 ; Ingold 2000 , Nadasy 2007 ; Viveiro de Castro 2006, 2009, 2012). Pour ces populations, l'espèce humaine n'est pas un cas particulier de la création, elle est simplement une espèce comme les autres. Par contre, chacune d'entre elles est dotée « *d'un point de vue singulier, ou mieux, est constituée comme et par un point de vue singulier* » (Viveiro de Castro 2006, p. 46). Cette vision peut paraître surprenante, et l'on imagine qu'elle varie en fonction des spécificités environnementales. L'idée d'un rapport empirique entre le type de milieu et le type de

représentation de la Nature ne s'applique pas puisqu'une relation au monde similaire du nord au sud du continent américain émerge dans des contextes écologiques très différents (Descola 2017). Chaque espèce d'être vivant se voit comme humaine, c'est un état originel de co-accessibilité entre humain et animaux. (Viveiro de Castro 2009). Dans tous ces contextes, il ne s'agit pas d'une différenciation de l'humain à partir de l'animal car la condition originelle n'est pas l'animalité mais l'humanité. Certains mythes racontent comment les animaux perdirent les attributs hérités ou conservés par les humains ; les animaux sont des ex-humains et non les humains des ex-animaux (*ibid*). Ajoutons que chaque espèce possède des dispositions corporelles propres qui lui donnent accès à des mondes particuliers ; par conséquent, le point de vue varie en fonction de l'animal chasseur ou l'animal proie, selon son système perceptif, son milieu de vie, ses moyens de défense... Humains et non-humains ont des points de vue subjectifs sur une même Nature ; inversement, le monde naturel est composé de multiples points de vue qui correspondent aux différentes espèces ; le monde est « multinaturaliste » (Viveiro De Castro 2009).

Outre la disparité des contextes écologiques dans lesquels se développent ce rapport humains / non-humains, une seconde proximité assemble ces territoires, un habitat dispersé sur de vastes étendues sur lesquelles l'humain est quasi absent. Les non-humains sont plus nombreux et dès que l'on sort du contexte domestique, ils sont présents. Ces conditions d'existence engendrent des groupes humains très familiers de l'éthologie animale, des biosystèmes, des modalités de reproduction des espèces... animaux et végétaux sont vus comme les éléments d'un ensemble social dominant. C'est une « *sociabilité quotidienne entretenue avec les non-humains* » qui entraîne une perception de l'autre très différente de ce que nous pouvons imaginer aujourd'hui (Ingold 2000 ; Descola 2014, p. 198).

Les liens tissés sont souvent complexes, tels des enchevêtrements que tout individu construit à chaque moment avec son environnement. Dans ce palimpseste relationnel, il est difficile d'établir une distinction tranchée entre savoirs pratiques et représentations symboliques, surtout si l'on accorde quelque crédit au sens que certaines collectivités attachent à leurs actes. « *Dans tous les groupes humains (issus de toutes les sociétés) se livrant à la chasse, à la pêche, à l'agriculture, à la navigation, à la guerre etc... il était (et il est encore) inconcevable que les connaissances concrètes et les savoir-faire pratiques puissent à eux seuls assurer le succès des entreprises de ce type, et donc la continuité de l'expérience de ceux qui s'y adonnent. Sans l'aide des dieux et des esprits de la terre et de la mer, sans le soutien des ancêtres, aucune de ces entreprises ne pourrait prospérer, et le vaisseau le mieux construit ne tiendrait pas la mer.* » (Godelier 2013 p. 448).

Chez les Kiriwina (Papouasie-Nouvelle Guinée), le choix de l'arbre qui fournira la matière à la confection de la coque, du balancier et du mât de la pirogue demande l'exécution de rites et de magies. Les pirogues sont conçues comme l'emboîtement de partie mâle, la coque, et de partie femelle, le balancier. De chaque côté, des sculptures d'animaux de la brousse apportent aux hommes leur aide et leur pouvoir magique quand ils seront en mer. A l'avant et à l'arrière les esprits féminins, figurés par des sculptures, protégeront l'équipage contre les attaques de sorcières au cours du voyage (*Ibid*).

Ces exemples illustrent parfaitement l'imbrication et non l'exclusion des connaissances empiriques concrètes et les représentations mythiques, religieuses, dans toutes les sociétés préindustrielles (Godelier 2013). Ces relations sont strictement complémentaires et construisent l'entrelacement des pratiques individuelles et collectives. Dans les chaînes opératoires des activités humaines, portant sur un matériau naturel ou sur sa propre personne, on identifie des phases ou s'insèrent des actes rituels, des pratiques imaginaires et symboliques. Ce niveau opératoire est présent afin d'ajouter la « puissance » nécessaire qui garantira le succès des tâches à entreprendre. Il existe donc deux niveaux d'actions : le premier, réalisable et exécuté par l'être humain et le deuxième, qui n'est pas praticable par l'homme et fait appel à des forces résidant dans un « autre monde ». Cette dernière organisation de la pensée pose les limites de la pratique empirique et ouvre la porte à la structuration des mythes.

3.2 – La notion de mythe.

Dans sa définition la plus basique, le mythe est un récit relatant des faits imaginaires non répertoriés par l'Histoire. Sa transmission est orale et il met en scène des êtres qui représentent des forces physiques, des généralités d'ordre philosophique, métaphysique ou social. C'est en fait un récit allégorique.

« (...) mythes, c'est-à-dire des récits qui n'ont pu naître sans qu'à un moment quelconque, dût-il le plus souvent rester inaccessible, chacun ait été imaginé et narré une première fois par un individu particulier ? On ne peut dire, parlant que des sujets, et tout mythe doit, en dernier ressort, prendre son origine dans une création individuelle. Cela est vrai sans doute, mais pour passer à l'état de mythe, il faut précisément qu'une création ne reste pas individuelle et perde, au cours de cette promotion, l'essentiel des facteurs dus à la probabilité qui la compénétraient au départ et qu'on pouvait attribuer au tempérament, au talent, à l'imagination et aux expériences personnelles de son auteur. (...) Les œuvres

individuelles sont toutes des mythes en puissance, mais c'est leur adoption sur le mode collectif qui actualise, le cas échéant, leur « mythisme » » (Levi-Strauss 1971, L'Homme Nu p. 560).

Ainsi, un mythe a certainement pour racine une histoire imaginée et narrée par un individu. Cette transmission étant orale et les traditions des sociétés des peuples sans écriture collectives, seuls les niveaux structurés qui reposent sur des « fondations » communes deviendront des mythes. Le mythe possède donc une structure stable, acceptée socialement avec peu de variabilité ; il réside dans le système de narration qui crée sa stabilité.

Les mythes sont donc des réalités sous-jacentes aux apparences humaines, des récits signifiants et précieux pour les communautés qui les véhiculent, au point d'être préservés à travers le temps (Leavitt 2005).

Pour C. Lévi-Strauss, le discours mythique est un métalangage² dont les unités constitutives seraient des thèmes ou des séquences privés de significations, à la manière des phonèmes de la langue, ne prenant sens que par leur articulation en système. *« L'interprétation métalinguistique des messages, au moyen de paraphrases, de synonymes, ou par la traduction effective du message dans une autre langue, ou même dans un système de signes différent, joue un rôle énorme dans tout processus d'apprentissage du langage, tant chez l'enfant que chez l'adulte. »* (Jakobson, 1963, p.204). Le niveau de métalangage donne aux mythes une place élevée dans la hiérarchie linguistique, il se positionne au-dessus de la phrase. Cet échelon de complexité impose que les unités minimales ne soient pas les phonèmes ou des unités de sens (Chomsky 1957 ; Jakobson 1976 ; Saussure 1967, 2002) mais des *« grosses unités constitutives ou mythèmes »* (Levi-Strauss 1955). Néanmoins, ces mythèmes sont des relations ou propositions qui peuvent être représentées sous forme de phrases et donc être traduites oralement. Ce qui est important, **c'est le contenu qui fait référence et non la façon dont il est raconté**, il peut donc se traduire entre langues et modalités sémiotiques, c'est-à-dire entre relations syntagmatiques et paradigmatiques (Jakobson 1963, 1976).

Sans entrer dans les détails (Fig 1), l'axe syntagmatique horizontal est matérialisé par l'écriture de la phrase. Les mots de la phrase se séquentent sur cet axe qui concrétise le déroulement du discours ; les éléments de sens (mots) se combinent entre eux et le sens global de la phrase se précise au fur et à mesure que celle-ci se construit (sujet à un verbe...).

L'axe paradigmatique est celui de la verticalité où l'on range les mots qui pourraient avoir des communications et des substituts avec chaque mot présent. Ce sont des éléments

² Consiste en propositions équationnelles qui surgissent quand il y a une incertitude. (Jakobson 1963, p.204)

qui appartiennent à la même catégorie, ils peuvent remplir une fonction identique dans la phrase.

Cet axe paradigmatique implique donc un second type de relation, la possibilité de substitution qui peut être traduite par « OU » à un endroit donné de la séquence. On peut avoir un élément « a » OU un élément « b » OU un élément « c » OU

Phrase					
Groupe nominal			Groupe prédicatif		
déterminant	adjectif	nom	Verbe	déterminant	nom
le	petit	garçon	lit	un	livre
ma	jeune	sœur	mange	des	fraises
un	magnifique	tableau	attire	mon	regard

le	↔	petit	↔	garçon	↔	lit	↔	un	↔	livre
↕		↕		↕		↕		↕		↕
ma	↔	jeunes	↔	sœur	↔	mange	↔	des	↔	fraises
↕		↕		↕		↕		↕		↕
un	↔	magnifique	↔	tableau	↔	attire	↔	mon	↔	regard

Figure 1 : Relations syntagmatiques (flèches bleues) et relations paradigmatiques (flèches jaunes).

C'est sur cette structuration, simplifiée par commodité, que C. Lévi-Strauss appuie son analyse. La « *structure feuilletée* » des mythes (Levi-Strauss 1964, p. 346) illustre l'ordonnance horizontale et verticale qui renvoie sa lecture d'un plan à l'autre, chaque « *matrice* » de signification, chaque mythe oriente vers d'autres significations, vers d'autres mythes... La dimension syntagmatique suggère que les mythes de différentes civilisations peuvent présenter une seule structure logique. La dimension paradigmatique met en évidence les variantes d'un même mythe. Elles s'organisent selon des rapports de permutation et de substitution, soit par symétrie, soit par inversion. Néanmoins, l'invariance requise n'est pas certaine car des permutations peuvent comporter une instabilité qui fait bifurquer le mythe et de cette manière génère de nouvelles variantes. C'est pour cette raison qu'un mythe ne meurt pas, il se transforme (Levi-Strauss 1957, 1979, 1985).

Il n'existe pas de sociétés sans écriture qui soit aussi « sans mythes ». Le mythe est le constituant du « fonds » à partir duquel les vivants émergent, se singularisent et c'est le mythe

qui les relie tous (Viveiro de Castro 2007, 2014). La conscience mythique est ouverte sur un horizon d'objectivations possibles, donc sur un fond perceptif où chaque élément entretient des rapports de sens avec les autres, constituant une « *agency* » sociale.

« les mythes signifient l'esprit qui les élabore au moyen du monde dont il fait lui-même partie. (...) les mythes, une image du monde déjà inscrite dans l'architecture de l'esprit » (Levi-Strauss 1964).

3.3 - L'art paléolithique : de la structure aux mythes ...

Depuis maintenant 70 ans, les travaux sur l'art paléolithique ont démontré que ces expressions graphiques et plastiques répondent à des règles de construction (Laming Empeire 1962, Leroi-Gourhan 1965, Sauvet 1988, Sauvet, Wlodarczyk, 1995, 2001, Vialou 1986). Ces conclusions s'opposent aux idées imposées par H. Breuil selon lesquelles les figures ne valaient que par elles-mêmes et qu'elles s'étaient accumulées au fil du temps sans organisation particulière (Breuil 1956, Taborin 2005).

Ces assemblages sont le produit d'une grammaire formelle³ qui est indispensable à la formalisation d'une syntaxe et donc à l'expression du sens. En conséquence, ces expressions sont constituées de symboles restreints formant « l'alphabet » utilisé pour coder l'information, ici des motifs figuratifs (Sauvet et Wlodarczyk, 2001).

Le traitement des données en Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) et en Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a permis d'identifier cinq classes d'associations :

- Classe 1 : cheval (Ch), bison (Bn), bouquetin (Bq)
- Classe 2 : anthropomorphe (An), poissons (Po), divers (Dv)
- Classe 3 : mammouth (Ma), renne (Re), ours (Ur)
- Classe 4 : rhinocéros (Rh), félin (Li)
- Classe 5 : cerf, biche (Bi), aurochs (Au)

Cette classification forme la trame des combinaisons possibles, de 2 à 6 thèmes maximum par panneaux. La classe 1 (C1) renferme les trois thèmes par lesquels s'organisent la grammaire car il ressort que :

³ Une grammaire formelle est un formalisme permettant de définir une syntaxe et donc un langage formel. Elle permet avec un nombre fini de règles, de générer un langage donné.

- 65% des dyades comportent au moins un élément de C1 ;
- 91%, des tryades comportent au moins un élément de C1
- 97% des tétrades, pentades et hexades comportent au moins un élément de C1.

A partir de ce constat les règles d'association sont assez simples :

- Toutes les tétrades comportent au moins un élément de la C1
- Toutes les pentades ou hexades doivent comporter au moins deux éléments de la C1.
- Si un panneau renferme trois éléments ou plus n'appartenant pas à la C1, ceux-ci ne peuvent appartenir à trois classes différentes.

Cette grammaire formelle ne génère qu'un nombre limité de combinaisons thématiques et donc de panneaux, soit 1616 possibilités contre 6461 statistiquement réalisables, ce qui représente un taux de réduction de 75%. Ces résultats impliquent une contrainte forte des assemblages thématiques, ce qui sous-tend un discours qui préside au choix des motifs (Sauvet et Włodarczyk, 2001).

Il n'est plus à démontrer que l'art paléolithique présente une véritable structure élaborée qui préside à des choix intentionnels conduisant à une stabilité thématique pendant presque 30 000 ans. Cette période de temps considérable durant laquelle un corpus graphique est structuré, fixé et perdure de génération en génération, sur un vaste territoire, suscite des interrogations sur la faisabilité, les modes de stabilité et les causes de cet équilibre. Quels principes organisant ces sociétés sans écriture expliqueraient cette pérennité ?

« La constante extraordinaire du dispositif symbolique est la preuve qu'il existe une mythologie, constituée très tôt puisqu'à l'Aurignacien déjà, le couplage des animaux et des signes est attesté. » (Leroi-Gourhan 1964, p.155 ; 1965, 1983)

La parfaite adéquation des sociétés du Paléolithique supérieur avec leur environnement, les non-humains, la stabilité et la permanence symbolique conduisent vers la *« preuve qu'il existe une mythologie »* (Leroi-Gourhan 1964). Ce cadre général a déjà été proposé dans le passé par certains auteurs (Leroi-Gourhan 1964, 1965, Vialou 2009, Sauvet et Tosello 1998) sans véritable démonstration ; or ce champ théorique paraît d'une richesse qui reste à explorer.

Le mythe est une histoire qui cherche à rendre compte des phénomènes difficilement compréhensibles, de l'origine, du présent, de l'avenir ; il est la réponse unique à tous les problèmes, il organise la compréhension des actions et relations sociales, individuelles,

collectives... La mythologie sera tenue pour le reflet de la structure sociale et des rapports sociaux (Lévi-Strauss 1955).

Avant ou dès son arrivée en Europe de l'Ouest, l'Homme moderne investit l'image pour y transcrire ses mythes ; le discours prend forme. Cette structuration de l'expérience du monde et d'autrui est traduite par des normes sociales au moyen d'un dispositif conventionnel.

Les modes d'identification par l'établissement de ressemblances ou différences d'intériorité⁴ et de physicalité⁵, et les relations⁶ complexes avec les non-humains génèrent des histoires que seuls les humains peuvent narrer (Ingold 2000 ; Descola 2005). Les non-humains deviennent les vecteurs principaux de récits transmis par l'image ; ils deviennent les porteurs d'histoire, les porteurs de mythes.

Cette manière de structurer la société devient à son tour un système de médiation entre le soi et le non soi. Conçu comme un support qui existe pour le « moi », l'animal est une identification, un *aliud* et non un « *alter* » : il est l'objet de projection que l'on pourvoit d'une identité (Ingold 2000 ; Descola 2005). « *L'homme s'identifie aux choses et identifie les choses à lui-même en ayant à la fois le sens des différences et des ressemblances qu'il établit* » (Mauss 1969).

La relation et l'identification par le biais de l'intériorité et de la physicalité sont les principes de base des ontologies et des cosmologies (Descola 2005).

Si l'on prend comme référence les « Mythologies » ou « la Voie des masques » (Levi Strauss 1975, 2009), une interprétation minutieuse des mythes paléolithiques est illusoire car nous nous heurtons à un matériel archéologique trop lacunaire (aucune transcription de l'oralité, pas d'éléments sur la parenté, sur l'organisation sociale...). Pourtant, l'image et son agencement contextuel ne recèlent-ils pas l'identification possible d'analogies, de disparités qui seraient perceptibles sur les territoires de son expansion ?

Comme nous l'avons dit plus haut, la valeur essentielle d'un mythe ne se trouve pas dans la manière de le représenter, ni dans le mode de narration, ni dans la syntaxe, mais dans

⁴ « (...) gammes de propriétés reconnues par tous les humains et recouvrant en partie ce que nous appelons d'ordinaire l'esprit, l'âme, la conscience (...) croyance universelle qu'il existe des caractères internes à l'être responsable de son identité, de sa perdurance. » (Descola 2005)

⁵ « *Forme extérieure, la substance, le processus physiologique, perceptif et sensori-moteur. (...) dispositions propres à une entité quelconque lorsque celles-ci sont réputées résulter des caractéristiques morphologiques et physiologiques intrinsèques à cette entité* ». (Descola 2005)

⁶ « *Rapports externes entre des êtres et des choses repérables dans des comportements typiques et susceptibles de recevoir une traduction particulière dans des normes sociales concrètes* » (Descola 2005)

l'histoire qui est racontée. Sa réalité provient des événements qui se déroulent à un moment dans le temps (passé, présent, futur) ; c'est sa structure permanente, « *l'ensemble des propriétés qui restent invariantes dans deux ou plusieurs mythes* » (Lévi-Strauss 2009 tome I, p. 205). Le corpus du mythe est constitué :

- d'une part, de ses variantes qui conservent la même structure (y compris en l'inversant)
- -d'autre part, de l'ensemble des mythes issus des sociétés voisines pour lesquels il est possible de démontrer qu'ils se transforment en s'empruntant mutuellement des épisodes (mythèmes) dont ils vont inverser les motifs ou permuter la fonction (groupe de transformation) (Levi-Strauss 1955, 1985, 1979, 2009 ; Descola 2005, 2014 ; Godelier 2013).

« N'est structuré que l'arrangement répondant à deux conditions : c'est un système régi par une cohésion interne ; et cette cohésion, inaccessible à l'observation d'un système isolé, se révèle dans l'étude des transformations, grâce auxquelles on retrouve des propriétés similaires dans des systèmes en apparence différents » (Levi-Strauss, 1996 p. 180).

La dépendance d'un système au « *groupe de transformation* » signifie que dans notre champ d'action, c'est-à-dire symbolique et culturel, la recherche d'une structure doit se faire par un procédé comparatif. Si l'on veut restituer une logique propre à ces formes graphiques, appréhender un système intelligible, il faut accepter l'apport comparatif de l'anthropologie : la comparaison devient l'instrument de l'analyse (Salmon 2013).

Si d'ordinaire les méthodes comparatives se limitent aux ressemblances entre sociétés afin d'en déduire un moteur d'action et de caractérisation, l'étude de la transformation des mythes permet d'annexer la différence culturelle comme un trait marquant et fondateur qui va lier les sociétés les unes aux autres (Lévi-Strauss 1974 ; Salmon 2013).

Chez les peuples autochtones nord-américains, le faucon et le corbeau sont des mots de l'oralité et en même temps des images (mentales et/ou inscrites) à mi-chemin entre des réalités perçues (*précept*) et les mêmes choses conçues (*concept*). Ces oiseaux deviennent des unités constitutives (mythèmes) de la trame du mythe qui engendrent des relations avec d'autres unités.

Le faucon et le corbeau sont liés l'un à l'autre car ils sont des oiseaux (rapport de corrélation) mais dans un même temps, ils s'opposent car l'un est chasseur-prédateur (faucon) et l'autre charognard (corbeau). Ce rapport d'opposition permet que ce couple puisse permuter avec d'autres couples d'oiseaux qui présentent le même rapport d'opposition par exemple, l'aigle et le vautour (Godelier 2013). Comme le mythe combine et recombine sans

cesse les matériaux de son histoire, ces morceaux de récits peuvent passer dans d'autres mythes « *les signifiés se changent en signifiants et inversement* » (Lévi-Strauss 1955).

Les mythes se construisent en circulant entre les cultures qui peuvent appartenir à des familles linguistiques différentes. « *Sa formation résulte de transformations sémantiques systématiques qui se produisent lorsqu'il passe d'une culture à une autre, et d'une langue à une autre* » (Lévi Strauss 2009)

Cette capacité de circulation s'accompagne de l'analyse des transformations. Les différentes étapes de mobilité, tant linguistiques que culturelles, engendrent des opérations de « traduction » et « d'adaptation » qui vont composer les variantes du mythe. De ce fait, son domaine s'étend aussi loin qu'il est possible de suivre les opérations de transformation qui traduisent les structures sémantiques propres à une culture dans les termes d'un autre contexte culturel. Ses versions seront des traductions culturelles et non linguistiques ; il y a une rupture entre le mythe et le support linguistique. Ce dernier n'est pas une barrière à sa diffusion et sa transformation.

Si les mythes transcendent la barrière linguistique, le temps n'est pas non plus un acteur de leur transformation (Lévi-Strauss 1974), c'est l'espace en terme de territoires culturels qui est un principe structurant et de transformation ; « *la primauté de l'espace est sans doute l'un des traits les plus singuliers du structuralisme lévi-straussien* » (Salmon, 2013, p.50). Ce positionnement est, pour nous archéologues, et même pour les linguistes ou « *la diversité géographique doit être traduite en diversité temporelle* » (Saussure 1995, p. 271), difficilement admissible car nous reconstruisons les faits dans une continuité « historique ». L'échelle temporelle est notre point d'ancrage nécessaire à la compréhension des permanences ou des ruptures factuelles dans le temps long ; vision linéaire des événements, cette droite millénaire qui n'en finit pas...

Or, la pensée symbolique ne suit pas ce cheminement, elle s'affranchit également de la temporalité. Elle organise des systèmes de communication qui répondent à des besoins sociétaux sans pour autant répondre à des objectifs pratiques. Système intellectuel, socialement élaboré et fortement institutionnalisé, la pensée symbolique facilite la constitution d'une mémoire qu'on peut définir comme le principe constitutif des sociétés sans écriture.

La conjonction pensée symbolique / mémoire utilise des images frappantes comme symboles d'éléments que l'on veut fixer socialement, afin de représenter une chose, des arguments, un « récitatif » ... Dans ces contextes culturels, seule la mémoire porte la charge de la sauvegarde des patrimoines intellectuels. De ce fait, seuls les contenus fortement structurés pourront être conservés, ils acquerront une plus grande « *résistance à l'usure*

sociale » (Lévi-Strauss 2009). La pensée symbolique s'attache à construire un système à travers lequel l'esprit humain va mettre en ordre le monde qui l'entoure en articulant des codes qui permettront d'analyser l'expérience individuelle et collective. Il n'existe pas de vecteur de continuité historique et dans ce cas précis, les mythes sont des cycles mémoriaux.

3.4 – Elaboration d'une modélisation, les prémices d'une structure mythologique

Le développement qui suit présente une première réflexion imparfaite car restreinte aux figures animales pariétales ; les représentations non figuratives ne sont pas prises en compte. Il en est de même pour l'art mobilier auquel nous emprunterons néanmoins quelques exemples pour appuyer tel ou tel point de la démonstration.

En ordonnant les analogies ou les différences perçues et les résultats des AFC (Sauvet et Wlodarczyk, 2001), nous proposons un archétype de structure générale. Cette démarche sera fondée sur deux axes : le premier s'intéresse aux données statistiques de la répartition thématique globale ; le second intègre l'image dans une scénographie spatiale.

Sur la totalité des représentations figuratives pariétales du Paléolithique supérieur, les pourcentages thématiques, indiquent que le Cheval occupe la première place avec 25%, suivi par le Bison (Bn), la Biche (Bi), le Cerf (Ce), le Bouquetin (Bq), l'Aurochs (Au), le Mammouth (Ma)... avec le renne (Re), le félin (Li) et l'anthropomorphe (An) inférieurs à 5% (Fig 2). Cette analyse confirme la forte présence du couple Ch / Bn qui « structure » l'art paléolithique (Leroi-Gourhan 1965) Les thèmes inférieurs à 5% sont considérés comme « rares ».

Lorsque l'on compare ce résultat général à la thématique de la grotte Chauvet-Pont-d'Arc, on perçoit des changements caractéristiques : la forte proportion des Mammouths (Ma), Rhinocéros (Rh), Lions (Li) et la perte significative des effectifs pour le Ch et le Bn, indiquent une autre combinatoire thématique (Fig 3). Ces deux diagrammes confortent l'hypothèse de l'existence d'un bestiaire « global » qui subit des variations choisies. Il est ainsi possible d'attribuer une tendance à un site. La version Chauvet est proche de celle observée pour les figurations animales des gisements du Sud-ouest de l'Allemagne dans le Jura Souabe à celle de l'Europe centrale (Conard et Floss 1999, 2001 ; Conard et Kind 2017 ; Hahn 1986, 1991). Il semble que nous puissions repérer, avec une analyse plus précise, des particularités vers des groupes de permutation en fonction des espaces géographiques et culturels. Notons néanmoins qu'il n'y a pas de disparition des éléments Ch / Bn.

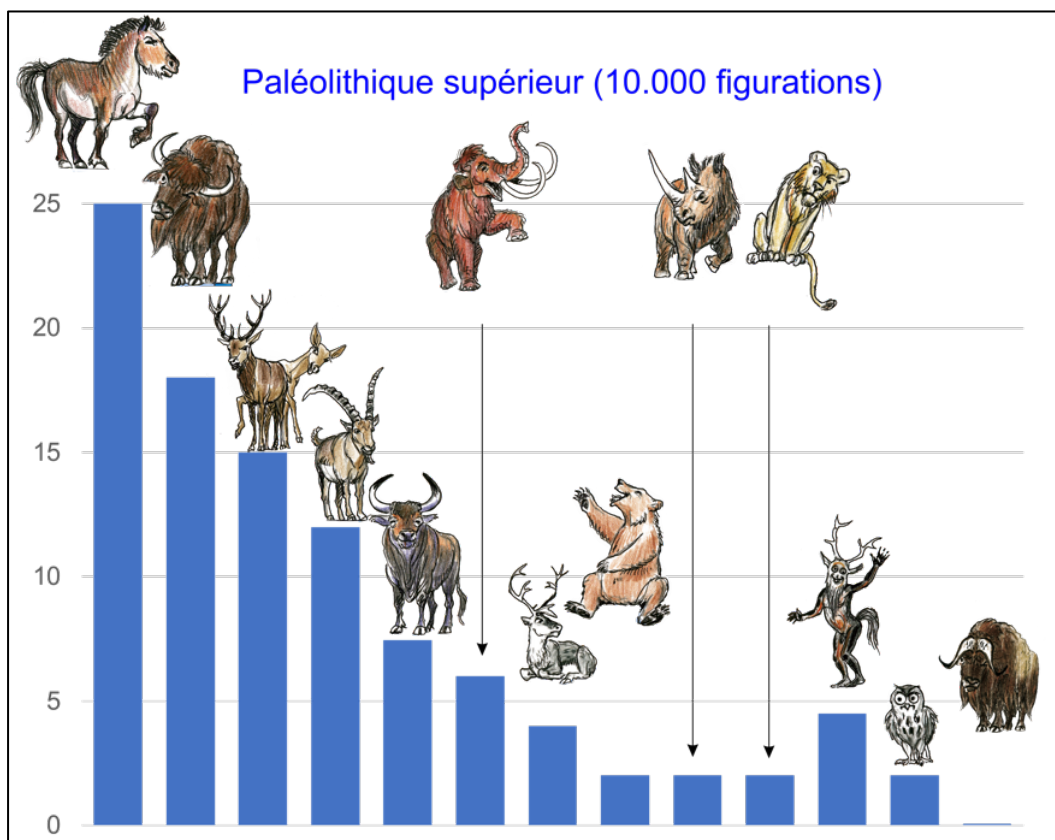


Figure 3 : Pourcentage des représentations de chaque spécimen dans l'art paléolithique. (Illustration G. Tosello).

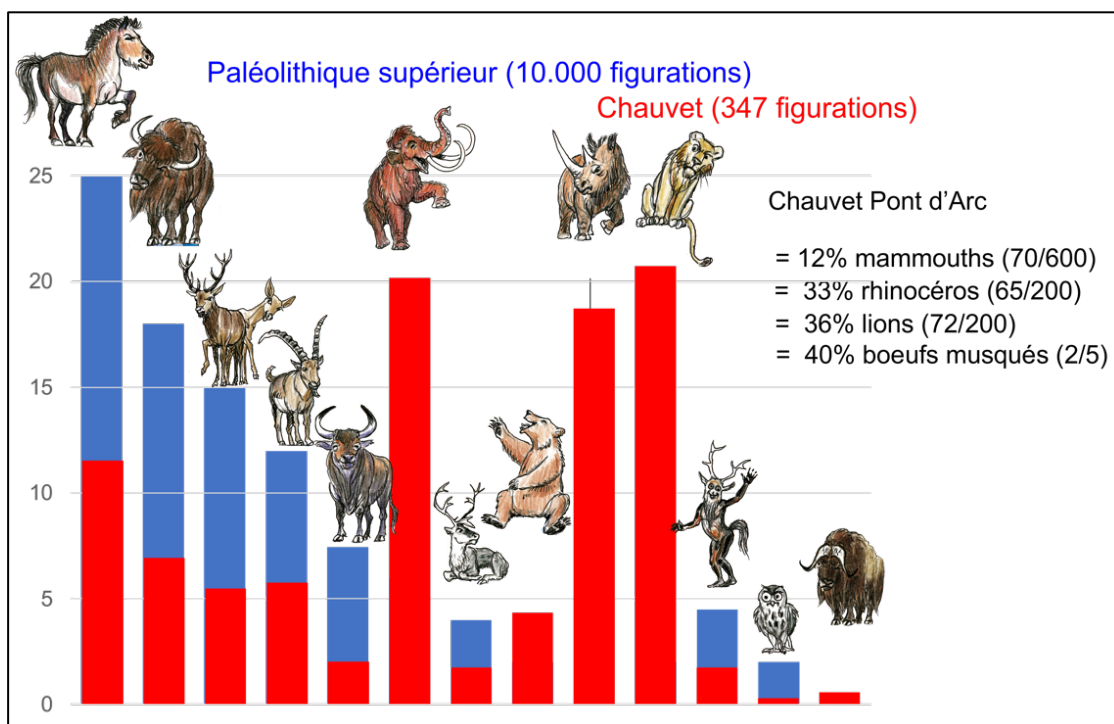


Figure 2 : Comparaison des pourcentages de représentation des thèmes de l'art paléolithique (en bleu) par rapport à la grotte Chauvet en rouge. (Illustration G. Tosello).

Autre contenu remarquable, l'analyse AFC (Fig 4) isole au centre de gravité trois entités : Cheval (Ch), Bouquetin (Bq), Anthropomorphe (An). Outre le cheval qui est le pivot, les deux autres représentations se distinguent par un pourcentage assez faible (Bq moins de 15%, 5%) (Fig 2). Là encore, il existe une différence avec la valeur des pourcentages et une analyse relationnelle (AFC). Cette dernière met en avant les termes relationnels qui unissent les 3 thèmes. L'examen de leur extension territoriale révèle leur présence dans toutes les cultures en Europe de l'ouest. Cette considération établit l'existence de points de stabilité structurale ; les Invariants Majeurs (**IM**) dont le lien peut être modélisé comme suit : - $IM = \{An : [Bq : (Ch)]\}$

Pour faciliter la lisibilité des assemblages, nous avons fait le choix de codifier les relations en :

- **IM** invariant majeur
- **IS** invariant secondaire
- : un lien
- :: un lien obligatoire
- (**x**) un regroupement
- [**x** : (**y**)] x est subordonné à y
- $IM = \{z : [x : (y)]\}$ invariants majeurs
- $IS = \{(z) : (x : y : o)\}$ invariants secondaires

En poursuivant notre raisonnement à partir de l'AFC (Fig 4) et des IM, il est possible d'isoler des groupes « d'énoncé secondaire » qui illustrent une certaine variabilité dans les thèmes et qu'on peut appeler : « Invariants Secondaires » (**IS**). Ils représentent des pôles forts

de liaison sur et entre des territoires distincts : Rh, Ma, Li et Ur, $IS = \{(Ur) : (Rh) : (Li : Ma)\}$ de l'Europe centrale, Allemagne, Nord France, Rhône, Ardèche... ; la Biche **{Bi}** en Espagne du nord, l'Aurochs **{Bos}** au sud ; le Bison **{Bn}** versant Nord des Pyrénées, Dordogne...

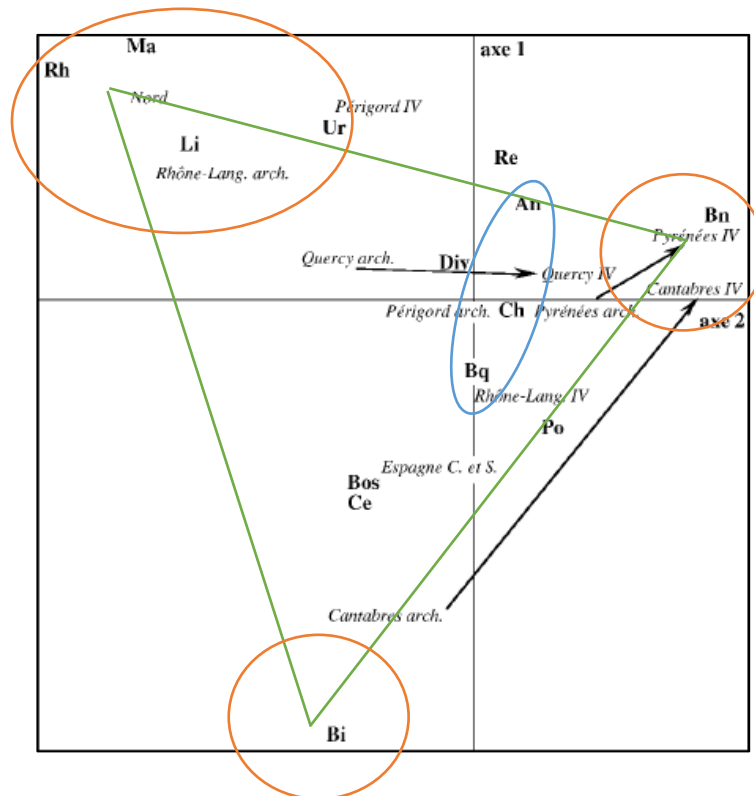


Figure 4 : Analyse Factorielle des Correspondances des sous-ensembles régionaux diachroniques.
(d'après Sauvet, Włodarczyk, 2001, p. 227).

Sur cette chaîne relationnelle viennent ensuite se lier (:) d'autres « Invariants dits Tertiaires » (IT) plus mobiles, associés aux deux groupes précédents. Ils représentent des entités plus locales, plus éphémères mais toujours des éléments appartenant au bestiaire général.

Il est possible de transcrire les groupes d'énoncés de la façon suivante :

Div : Re : Ce : Bos : Bn : { (Ur) : (Rh : Li : Ma) } :: { An : [Bq : (Ch)] }

Div : Li : Po : Bos : Ce : Re : { Bn } :: { An : [Bq : (Ch)] }

Div : Ce : Bos : { Bi } :: { An : [Bq : (Ch)] }

Ces trois groupes fonctionnent en interaction mutuelle, le premier groupe (bleu) étant l'élément stable le plus commun. Les IS pourraient être spécifiques à des espaces et des groupes régionaux et les IT à des spécificités plus locales portant des identités particulières (Vialou 1986). Ce principe rejoint les résultats obtenus sur la diffusion des objets et des thématiques de l'art mobilier (Fritz 1990, Fritz et Tosello 2011 Fritz et al. 2017, 2020, Sauvet et al. 2008).

Cette modélisation permet de visualiser la proximité des éléments du discours selon les deux axes paradigmatiques et syntagmatiques (Fig. 5).

L'axe syntagmatique organise la linéarité du discours, la sémantique, les récits ; l'énoncé restant sans doute hors d'atteinte. Les éléments de langage dans leur continuité, la « macrosyntaxe » (Haselow, 2016) visuelle semble former un cadre qui permet de repérer des segments de discours « spontanés » d'un point de vue structural. La complexité se place au niveau de la reconnaissance de rapports avec les autres constituants.

L'axe paradigmatique doit être tenu pour privé de sens. Cette chaîne permet de découper en segments superposables les variations d'un même récit. Elle illustre les variables du mythe qui permutent, inversent, changent les protagonistes sans modifier le récit initial (Fig 5).

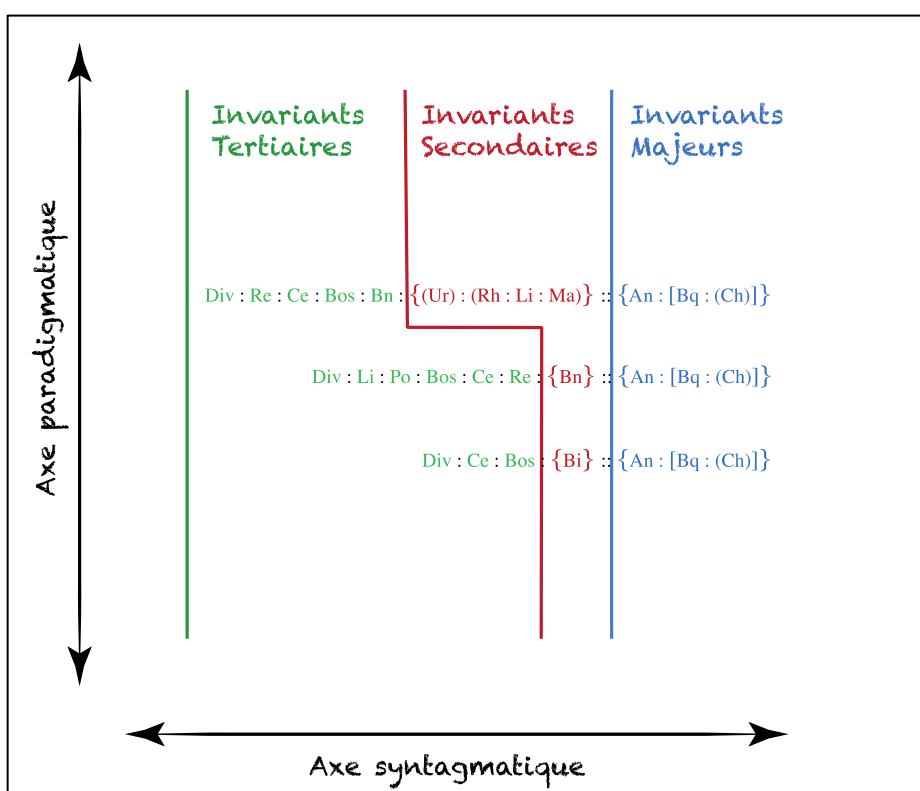


Figure 5 : schéma syntagmatique et paradigmatique des thématiques de l'art pariétal ouest européen.

L'horizontalité syntagmatique ordonne la variation sémantique du récit ; la verticalité paradigmatique éclaire la distance géographique par le rapprochement des groupes de permutation. Ces deux axes déterminent la valeur du mythe, voire les relations avec les autres variantes de ce dernier.

La stabilité du récit passe par l'identification d'invariants majeurs, les invariants secondaires et tertiaires adoptent des places plus changeantes, sans être pour autant aléatoires. Les IS sont des groupes de permutation et des marqueurs discursifs propres à des variances culturelles. Il doit être possible de découvrir des constantes dans l'emploi de ces éléments

plus « volatils ». Contenus dans l'axe paradigmatique, ils peuvent intervenir en toute position au sein d'une unité structurale (IS et IT). La permutation entre la Biche et le Bison dans le Nord de l'Espagne est un bon exemple (Sauvet et Wlodarczyk 2001).

Restent les invariants tertiaires, que nous pensons être plus spécifiques des variabilités locales. Connaissant le global, le « tout », il est nécessaire d'identifier les parties qui révéleront les permutations ou inversions propres à un ou plusieurs groupes culturels. Selon ce principe, nous pouvons déduire que l'élément instable est porteur d'une nouvelle information alors que les autres unités sont porteuses d'événements ou de protagonistes stables, déjà identifiés. Il faut donc accentuer la recherche sur les variabilités et non la stabilité.

Le bestiaire des statuettes allemandes et celui de la grotte Chauvet sont des éléments importants de la réflexion car ils sont proches des racines de la pensée mythologique des premiers hommes modernes européens (Fig 6 et 7).

En travaillant sur un petit fragment du discours dans la salle du fond de Chauvet (Aurignacien), on perçoit le lien entre :

{Li : Bn : Fem} Lion (Li) : Bison (Bn) : Femme (Fem) que l'on retrouve sur la paroi gauche et la paroi droite en vis-à-vis. Ce fragment de mythème peut être identifié présent sur un galet gravé magdalénien provenant du gisement d'Etiolles (Fig 8) (Olive *et al.* 2003 ; Fritz et Tosello 2011) sous la version : **{Li : Ch : Fem}** Lion (Li) : Cheval (Ch) : Fem

Et sur la paroi sculptée magdalénienne d'Angles-sur-l'Anglin (Vienne) sous la forme **{Li : Bn : Fem}** avec une permutation faite directement sur le site en **{Li : Bq : Fem}** (Pinçon 2008)

Le lion des cavernes occupe une place remarquable, il est souvent présent en Europe occidentale au début du Paléolithique supérieur puis dans les contextes du Magdalénien avec des pourcentages plus faibles (Chapelle de la Lionne au Trois-Frères (Ariège) ; lions de face en descendant vers le sanctuaire sur le même site ; lion en paroi opposée des chevaux à Marsoulas...) et quelques fois associé aux représentations humaines, masculine (Aurignacien) et féminine (Magdalénien). Il est donc un vecteur en relation étroite avec l'Humain. Il est possible d'identifier le caractère récurrent de ce qu'il nous paraît possible d'interpréter comme un fragment de mythe lié au félin. Ce mythème qui pourrait être appelé « la Chasse du Lion », est corroboré par une vaste distribution du Nord de l'Espagne à l'Ardèche, du Périgord aux Pyrénées, et de l'Aurignacien au Magdalénien.



Figure 6 : Tête de lion en ivoire, Vogelherd (Allemagne) (Floss 2015).



Figure 7 : Statuette féminine en ivoire. Hohle Fels (Allemagne). (Conard 2009)



Figure 8 : Félin en ivoire, grotte de Vogelherd, Aurignacien (Allemagne).



Figure 9 : Relevé du galet gravé d'Etiolles, Magdalénien (Bassin Parisien). (Dessin Gilles Tosello).



Figure 10 : Grotte Armintxe, Magdalénien (Espagne, Pays-basque). Au centre du panneau un lion associé à des chevaux et à un bison (Ph D. Garate).

Il s'inscrit dans des contextes, culturels, géographiques, mais aussi spatiaux, à l'intérieur des grottes, très divers. Ainsi, le panneau de Font-de-Gaume se trouve dans le très étroit diverticule du fond de la cavité, accessible à une seule personne, alors que le panneau du fond de la grotte Chauvet est lui visible pour un large groupe. Si l'on en croit la chronologie, la « scène mythique de référence » apparaîtrait à l'Aurignacien, et connaîtrait ensuite des variantes lors de sa diffusion vers le Gard, le Quercy et la Cantabrie. Toutefois, le carnivore reste le personnage principal du récit, les herbivores, ses victimes, étant interchangeables. Faut-il alors noter l'association des thèmes Félin/Cheval, Félin/Mammouth, Félin/Bison ou plutôt l'opposition du couple Félin/carnivore : Cheval, Mammouth, Bison/herbivores et donc des permutations au sein des herbivores ?

Volontairement, l'échelle temporelle n'a pas été prise en considération jusqu'à maintenant. Dans la conception lévi-straussienne, le mythe est hors du temps ; intemporel et transculturel, il voyage au rythme de ses transformations sans que le cœur du récit subisse de modifications. Il est conçu comme une construction qui se développe et se transforme dans l'espace en concaténant les unités sémantiques.

Le mythe est le reflet de l'évolution de la pensée sociale. Analysé en termes d'espace, il permet de comprendre la continuité des sociétés et des relations qu'elles entretiennent. La dimension géographique acquiert une importance lorsque les récits issus de cultures distinctes témoignent d'une affinité de structure.

Pourtant, tout en gardant à l'esprit l'importance de la variabilité géographique, il est difficile de ne pas remarquer la variabilité de ces associations dans la temporalité, qui est un facteur important de l'évolution des sociétés dans un biotope donné.

Dans le Quercy paléolithique, M. Lorblanchet distingue deux ensembles de grottes (Lorblanchet 2010) :

- Groupe du Pech-Merle : les 15 grottes de cet ensemble renferment beaucoup de signes et une structure thématique que nous pouvons modéliser en :

$Bn : Bos : \{Ma : Li\} :: \{An : [Bq : (Ch)]\}$

Cette combinaison est située dans le temps entre - 30 000 et -20 000 ans.

- Groupe de Sainte Eulalie : Ces 12 cavités voient une permutation (Bison remplacé par Lion) et une disparition par rapport à l'ensemble précédent. Le mammouth est remplacé par le renne.

$Li : Bos : \{Re : Bn\} :: \{An : [Bq : (Ch)]\}$

Chronologiquement cette formule se place dans une période comprise entre – 20 000 et – 15 000 ans.

Chaque culture dispose d'une grille intellectuelle qui la conduit à déformer les récits qu'elle reçoit de l'extérieur. Une culture vivante sélectionne et adopte les emprunts de manière à les intégrer au système qui définit son identité (Lévi-Strauss 1974). Par ailleurs, cette identité est aussi tributaire de l'environnement qui l'entoure et donc des objets de projection du soi. Par exemple, les mythes autochtones nord-américains montre la division entre les chasseurs et les agriculteurs (Sebag 1971, p. 469). Les groupes de permutation peuvent être aussi un reflet de changements d'organisation ou de biotope.

« Les peuples qui, par migrations successives ont occupé les deux Amériques se sont consciemment ou inconsciemment employés à repérer des espèces, genres ou familles offrant quelques analogies avec ceux qu'ils connaissaient sous d'autres climats ; ou bien, en cas d'échec, à découvrir des êtres substituables à ceux qui manquent dans un nouveau milieu sans que changent les rapports qui prévalaient entre les anciens termes » (Lévi-Strauss 1985, p.301). Ces substitutions se feront en fonction des traits distinctifs ou plutôt la valeur que la culture attribue à l'espèce animale.

Dans notre cas, il faut donc travailler les valeurs analogiques possibles pour chaque espèce du corpus global sans oublier les niveaux d'abstractions probables.

Enfin, si l'on accepte l'hypothèse que certains secteurs d'une grotte ou d'un abri sous roche sont consacrés à des segments d'un récit, alors c'est à l'aune du sanctuaire que devait s'établir la cohérence du décor pariétal paléolithique et c'est à échelle du site entier, que doit se faire la lecture, car l'espace est lui-même un élément qui guide le discours. A. Leroi-Gourhan a donné un exemple qui irait dans ce sens en proposant que, dans la grotte du Portel (Ariège), les bisons de la galerie supérieure et les chevaux de la galerie inférieure se complétaient et se répondaient au sein d'un ensemble cohérent constitué par la cavité tout entière (Leroi-Gourhan 1965). Le récit pariétal, associée au déplacement dans la grotte, constitue un caractère original de l'art paléolithique. A l'image de la grotte de Niaux, véritable « construction magdalénienne exemplaire » (Vialou 1982), la construction symbolique du Tuc d'Audoubert, à la fois dans l'espace et l'iconographie, est ressentie comme une progression dans laquelle le choc esthétique le plus fort est placé à l'extrême fin du parcours, un couple de bisons en argile, mytheme qui se retrouve dans plusieurs espaces de la grotte séparés de plusieurs centaines de mètres (Diverticule des Dessins, Diverticule du Siphon, Galerie des Bisons d'argile) (Bégouën *et al.* 2009). Dans la grotte quercinoise du Perch-

Merle, le panneau de la « Frise noire » montre une organisation graphique sous forme de spirale depuis un point central constitué par un cheval, qui s'élargit jusqu'aux marges du panneau (7 m de long) par ajout successif d'animaux d'espèces différentes (bisons, mammoths, aurochs) pour finir avec un retour vers le cheval central (Lorblanchet 2010).

Une telle structure narrative et spatiale existe aussi dans d'autres grottes. A Rouffignac (Dordogne), c'est le mammoth qui domine partout dans l'iconographie, sauf sur le panneau peint sur le Grand Plafond situé à plus 500 m de l'entrée, qui regroupe une trentaine de figures d'espèces animales variées. Cet imposant ensemble de dessins noirs est situé juste au-dessus d'un puits orné de bisons et de deux têtes humaines, qui communique avec un réseau géologique inférieur. L'affinité des Paléolithiques avec le milieu souterrain apparaît comme une inter communicabilité dans laquelle la grotte est le médiateur du discours, elle porte les mythes, elle les fait naître ; entre les humains, les non humains et l'environnement, c'est une continuité métaphysique.

Ces analogies, permutations, substitutions... graphiques sur de longues distances confortent la structure mythologique de l'art paléolithique. Les liens entre les images sont des nœuds de récit, ils retranscrivent des liaisons « mémorielles actives anciennes » pour lesquelles la mémoire mythologique ne peut-être délestée d'un « signe » en relation syntaxique que lorsque ce dernier a trouvé la liaison avec un autre signe ; son partenaire du discours (Gibson 1998, Gibson et Pearlmutter 1998). Néanmoins, le décodage d'une chaîne graphique ne doit pas s'inscrire en dehors du cadre d'une distance de dépendance moyenne avec des unités de corrélation car il faut limiter le surnombre des unités porteuses du récit dont devra se charger la mémoire. Cette dépendance est le facteur d'association possible entre unités thématiques distinctes. Si un signe est un fragment de discours, il faut une à trois autres unités différentes pour identifier les relations de dépendance entre éléments graphiques. Dans la plupart des langues, plus de la moitié des relations de dépendance se font entre des mots adjacents (Gibson 2000, Gildea et Temperley 2010). Dans cette structuration, le rôle de la mémoire est capital, et les recherches récentes démontrent que l'ordre linéaire du récit est favorisé, même si ce dernier est scindé en plusieurs parties car la grammaire du discours et la cognition agissent de concert ; langage et mémoire sont intimement liés (Gibson 2000). La chaîne parlée dans laquelle prend place le récit des images repose sur une activité cognitive importante qui produit au bout du compte le sens terminal recherché.

Ces pistes de recherche demandent à être affinées, pour identifier les réseaux de relations entre les unités graphiques et la structure scénique qui les implique afin de créer le récit.

Notre prochaine étape sera de traiter les unités graphiques et leur lien de dépendance avec la « théorie des graphes » afin de mettre en avant les réseaux relationnels constituant des mythes. Nous devons tenter de cerner de manière plus précise les transformations des images et donc celles du récit qui les accompagne. Il existe un modèle de cohésion pour l'identification d'une macrostructure discursive et donc pour la production d'un discours cohérent qui accompagne ces images. Ce système de communication est une prise en compte des impératifs sociaux qui poussent à la création d'un tel précepte.

Dans la relation qui s'établit entre image / locuteur / récepteur, le langage est fondamental, car il offre une construction temporelle dépendant de la visée du locuteur. La production du discours est une structure ouverte soumise aux fluctuations de la relation interpersonnelle, interculturelle. Malgré le caractère forcément aléatoire du parcours discursif, la trajectoire de ce dernier n'est pas totalement imprévisible. En identifiant les successions d'entités, nous devrions être en mesure de comprendre les enchaînements du propos sans pour autant en comprendre le sens.

La projection est un élément cognitif puissant dans la réalisation immédiate d'une structure d'échange ; elle fait immerger les éléments requis pour l'achèvement d'un propos en cours. La concaténation et la sériation des graphiques impliquent certaines restrictions relatives à la complexité de l'unité du récit. La première est liée au fait que la somme d'informations pouvant être mises en œuvre à un moment donné est forcément limitée et la seconde affectée par la capacité mémorielle portée par le récit et sa retranscription orale et illustrée.

Dans ce sens, l'art paléolithique et les mythes qu'il illustre, sont à la fois un système de connaissances, un savoir-faire linguistique, une activité cognitive et socio-culturelle.

4 – « LA PENSEE SAUVAGE REFLETE UNE VERITABLE IMAGINATION THEORIQUE » (VIVEIRO DE CASTRO)

Des cerveaux différents, des sociétés et besoins distincts, des manières différentes de voir le monde ..., autant de faits qui construisent parallèlement, souvent sur un même territoire, deux genres humains, Naénderthal et *Homo sapiens*. La globularisation cérébrale propre à l'homme moderne a ouvert de nouvelles connexions dans la perception du soi, du corps, sa projection dans l'espace, l'attention conjointe, un développement social accru....

Dans le cheminement des émotions, le cortex frontal ouvre des synthèses rationnelles et émotionnelles, de l'analyse du sens... c'est une dynamique de la parole qui exprime la pensée (Dehaene et Changeux 1989 ; Changeux et Dehaene 1991 ; Changeux 2012).

La maturité cognitive et la structure complexe de la société engagent *Homo sapiens* vers des systèmes de communications plus élaborés et donc un langage qui va acquérir des propriétés de productivité et de déplacement¹ (Hockett 1960) en relation étroite avec les conventions sociales qu'il a initiées.

L'image et la représentation sont l'aboutissement d'une lente maturation ; le temps long permet l'évolution des symboles pour les intégrer aux faits sociaux. Dans le même temps, il a fallu apprendre à utiliser les moyens de communication afin de partager l'attention au sein du groupe ou entre individus.

Le mécanisme biologique capable de provoquer de tels changements dans la cognition et les comportements associés ont été décrits (Tomasello 1999). Le premier facteur est une adaptation qui consiste pour chaque individu à s'identifier à ses congénères et comprendre que ceux-ci sont des agents animés par leurs propres intentions et attentions. En conséquence, tout individu se perçoit comme un agent mental doté de désirs et de croyances qui lui sont propres. Cette manière de penser autrui a radicalement modifié les interactions sociales. Une nouvelle forme d'évolution culturelle proprement humaine a pris forme dans le temps « historique ». Au fil des générations, au cours du développement des individus, des concepts, des mythes, des

¹ Le déplacement est la capacité d'un langage à évoquer des entités absentes ou non existantes ou des événements ayant eu lieu dans le passé ou qui auront lieu dans l'avenir.

traditions ont été acquis des ancêtres et conservés, d'autres ont été modifiés ; ces changements se sont accumulés et certains se sont cristallisés en artefacts symboliques. Ces processus se déroulent sur des échelles de temps plus courtes que celle de l'évolution biologique. Parmi les modèles d'action prédéterminés figure la transmission de compétences par l'apprentissage. Les groupes humains ont recours à des procédés cumulatifs, qui mémorisent et préservent certaines modifications apportées au fil du temps, c'est l'« *évolution culturelle cumulative* » (Tomasello et al. 1993, Tomasello 1999). Aucune pratique sociale, aucun élément de communication n'a été inventé spontanément et une fois pour toutes, à un moment précis par un individu isolé ou par un groupe d'individus. La maturité cognitive et sociale oriente *Homo sapiens* vers la mise en image de ses mythes. L'évolution culturelle cumulative exige une transmission précise qui joue le rôle de « cliquet » (*ratchet effect*) (*ibid.*) empêchant tout retour en arrière. Ainsi, une pratique préserve sa forme sociale jusqu'à ce qu'elle subisse une modification ; cette dernière doit être acceptée par le groupe, avant de s'insérer dans le système d'apprentissage. C'est la stabilité de l'effet cliquet qui permet à l'espèce humaine de mettre en commun ses ressources cognitives.

Un fait nous est apparu incontestable : à partir du moment où l'image apparaît, elle ne s'éteindra plus... Les sociétés commencent alors leur immersion dans un contexte visuel, vers un langage visuel qui crée de nouveaux processus culturels destinés à illustrer le discours oral (Goffman 1979, Gombrich 1996). L'image est un jeu symbolique destiné à autrui, dont l'un des objectifs majeurs semble être l'incarnation de récits, ces derniers apportant les réponses aux questions essentielles sur les origines et le devenir. Ils constituent une partie essentielle de la manière dont une culture humaine se voit et, de ce fait, ils contribuent à façonner la cognition des individus qui la composent.

La représentation est indissociable du langage qui lui est associé, car il vient encadrer son pouvoir expressif et signifiant. C'est le code interprétatif constitué du langage basé sur une logique rationnelle et séquentielle décomposable en signes (Barthes 1985, Eco 1995) qui crée pour nous, humains du XXI^{ème} siècle, le verrou de l'imaginaire paléolithique. En l'absence de ce code c'est-à-dire de sa connotation verbale, de son signifié, l'image devient, au fil des siècles, polysémique. Elle est donc interprétable de diverses façons, parmi lesquelles le vécu, les expériences passées, la projection mentale de l'observateur vont influencer l'interprétation. Hors de sa culture, une image devient ambiguë. Nous tentons de lever cette ambiguïté en lui attribuant un ou des contenus, car une image ne « parle » pas d'elle-même.

L'interprétation des données visuelles représente un nœud essentiel pour la compréhension des sociétés du Paléolithique supérieur, il est alors impossible de dissocier l'art de la relation avec l'humain qui le produit et du contexte de cette production. Il faut aussi saisir la manière dont les individus utilisent les images comme moyens de communication dans leur vie quotidienne.

Si dans nos sociétés contemporaines, la création pour être originale doit être hors norme, chaque artiste ayant pour souci majeur d'exprimer son ego, sa vision subjective du monde, il n'en était pas de même au Paléolithique. C'est d'ailleurs toute l'ambivalence de l'emploi du mot « art » appliqué aux sociétés préhistoriques. S'il ne fait pas de doute que de grands artistes y ont œuvré, leurs créations étaient fortement imprégnées et contrôlées par des codes, régissant à la fois le fond et la forme. De plus, les images s'observent dans des lieux (grottes, abris, habitats...) répondant à des usages sociaux qui influent sur la manière dont elles sont vues et donc règlent les significations.

Il faut comprendre ce que les Paléolithiques « faisaient avec l'image », c'est-à-dire la façon dont les représentations étaient utilisées pour négocier et échanger les significations, pour affirmer les appartenances et les exclusions, pour construire les identités du passé, du présent et du futur afin de donner sens au quotidien.

Illustrer ses mythes résume et accentue le sens du message. La figuration dépasse les artifices rhétoriques, les inventions énonciatrices (effet de style, allégories, effets gestuels...). Elle mobilise les idées, des images fortes bien enracinées dans l'imaginaire : le lion, le cheval, le bison, le corps de la femme... des formulations simples qui peuvent être exprimées en quelques mots. A côté, les « *métafigures* » (du *métalangage*) sont des constructions argumentaires plus élaborées qui font intervenir un ensemble de représentations, accessibles comme des schémas interprétatifs (Panneau des Chevaux, Alcôve des Lions, Salle du Fond de Chauvet ; Grand Panneau peint de Marsoulas ; Frise sculptée d'Angles-sur-l'Anglin ; Salle des Taureaux, Scène du Puits de Lascaux ; Salon noir de Niaux...). Ces figures et « *métafigures* » servent un objectif, préserver une construction discursive, une vision sociale confrontées à ces contradictions mémorielles en articulant les impératifs, les valeurs, les idéaux ... en compétition avec la réalité quotidienne : comme c'est le cas entre la tradition et le changement ; le collectif et l'individu... le mythe existe pour transcender les contradictions. Il est polysémique puisqu'il s'enracine tel un réseau orbitale sur un vaste territoire et qu'il va se moduler, se transformer au fur et à mesure des contacts sans pour autant que les symboles changent, car un même

identificateur peut incarner des variantes du message. Les populations de chasseurs collecteurs du Paléolithique supérieur nous ont laissé une iconographie mythologique claire, simple, qui propose une vision du monde. Entre -50 000 et -40 000 ans en Europe, les figurines allemandes, l'art pariétal de la grotte Chauvet, les blocs gravés des gisements de Dordogne... suggèrent l'émergence de mythes « premiers » ou « *mythes directeurs* » qui se transforment lentement car ils possèdent un pouvoir structurant et une grande robustesse. Suivant leur extension, ils sont périodiquement traduits en « *mythes subalternes* », des dérivés secondaires qui s'adaptent aux contextes sociaux locaux, environnementaux... Ce sont des récits de courte ou de moyenne durée qui conservent l'esprit des « *mythes directeurs* », mais les remodelent en fonction de l'espace et du temps afin de préserver et perpétuer leur efficacité mémorielle.

L'imaginaire collectif paléolithique peut être décrit comme une architecture pyramidale composée d'une base relativement stable de « *mythes directeurs* » et de niveaux superposés plus fluctuants, assemblant les « *mythes secondaires* » ou « *dérivés* », de moindre diffusion, qui sont périodiquement redéfinis au gré des fluctuations géographiques et temporelles.

Je suis parfaitement consciente que cet essai peut dérouter bon nombre de mes collègues mais Claude Lévi-Strauss en développant le concept de « Pensée sauvage » a montré que philosophie, religion, sciences, mythologie, art... se déploient sur un même axe, celui de la connaissance de l'Homme. En particulier, l'impérieuse nécessité de comprendre les liens qui unissent Humains et non Humains car cette relation forte et complexe est le fondement des sociétés du Paléolithique supérieur.

On ne pourra jamais écrire l'équivalent de « La voie des masques » pour la Préhistoire européenne, mais la réflexion conduite ici a tenté de s'approcher du grand paradoxe inhérent à l'art paléolithique, à la fois si proche et hors de portée.

BIBLIOGRAPHIE

- Abadía, O. M., Morales, M. R. G., & Pérez, E. P. (2012). 'Naturalism' and the interpretation of cave art. *World Art*, 2(2), 219-240. <https://doi.org/10.1080/21500894.2012.689258>
- Abramiuk, M. A. (2015). Cognitive Archaeology. In J. D. Wright (Éd.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)* (p. 23-29). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.13028-4>
- Abramiuk, M. A. (2019). A Brief Overview of Evolutionary Cognitive Archaeology. In A. M. Prentiss (Éd.), *Handbook of Evolutionary Research in Archaeology* (p. 361-377). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11117-5_18
- Abramova, Z. A. (1995). *L'art paléolithique d'Europe orientale et de Sibérie*. Editions Jérôme Millon.
- Adeline Le Cabec, Kupczik, K., Braga, J., & Hublin, J.-J. (2012). Long anterior mandibular tooth roots in Neanderthals are not the result of their large jaws. 63, 667-681.
- Affergan, F. (2007). L'anthropologie cognitive existe-t-elle? *L'Homme. Revue française d'anthropologie*, 184, 85-105. <https://doi.org/10.4000/lhomme.21908>
- Akazawa, T., Nishiaki, Y., & Aoki, K. (Éds.). (2013). *Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern Humans Volume I*. Springer Japan. <http://link.springer.com/10.1007/978-4-431-54511-8>
- Allard, O. (2010). Objets, personnes, esprits : Alfred Gell, L'art et ses agents. Une théorie anthropologique, Bruxelles, Les presses du réel (« Fabula »), 2009. *Gradhiva*, 11, 207-213. <https://doi.org/10.4000/gradhiva.1767>
- Álvarez-Fernández, E., Álvarez-Alonso, D., Bécares, J., Carral, P., Carriol, R.-P., Chauvin, A., Cubas, M., Cueto, M., Domingo, R., Douka, K., Elorza, M., Jordá-Pardo, J. F., Murelaga, X., Portero, R., Rivero, O., Tapia, J., Tarriño, A., & Teira, L. C. (2016). Nouvelles données sur le Magdalénien inférieur de la Région Cantabrique : Le Niveau F de la grotte de El Cierro (Ribadesella, Asturies, Espagne). *L'Anthropologie*, 120(5), 537-567. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2016.09.001>
- Álvarez-Fernández, E., Bécares, J., & Jordá-Pardo, J. F. (s. d.). *La cueva de El Cierro*.
- Appenzeller, T. (2013). Neanderthal culture : Old masters. *Nature*, 497(7449), 302-304. <https://doi.org/10.1038/497302a>
- Asensio, J. A. R. (s. d.). *El Paleolítico Superior Cantábrico. Actas de la Primera Mesa Redonda*.
- Aubert, M., Brumm, A., Sutikna, T., Saptomo, E. W., Hakin, B., Morwood, M. J., van den Berg, G. D., Kinsley, L., & Dosseto, A. (2014). Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia. *Nature*, 514, 223-227. <https://doi.org/doi:10.1038/nature13422>
- Aubert, Maxime, Lebe, R., Oktaviana, A. A., Tang, M., Burhan, B., Hamrullah, Jusdi, A., Abdullah, Hakim, B., Zhao, J., Geria, I. M., Sulistyarto, P. H., Sardi, R., & Brumm, A. (2019). Earliest hunting scene in prehistoric art. *Nature*, 576(7787), 442-445. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1806-y>
- Aubert, Maxime, O'Connor, S., McCulloch, M., Mortimer, G., Watchman, A., & Richer-LaFlèche, M. (2007). Uranium-series dating rock art in East Timor. *Journal of Archaeological Science*, 34, 991-996.

- Aubry, T. (2001). L'occupation de la basse vallée du Côa pendant le Paléolithique supérieur. *Les premiers hommes modernes de la Péninsule Ibérique. Actes du Colloque de la Comision VIII de l'UISPP*, 17, 253–273. <http://arte-coa.pt/Ficheiros/Bibliografia/1215/1215.pt.pdf>
- Aujoulat, N. (2004). *Lascaux. Le geste, l'espace et le temps*. Seuil.
- Aurière, L. (2012). *L'art mobilier magdalénien, du support au décor : Les choix technologiques et leurs implications dans l'élaboration des objets ornés en matières osseuses: Etude de cas dans la Vallée de l'Aveyron: les gisements de Plantade, Lafaye, Montastruc et Courbet* [PhD Thesis]. Toulouse 2.
- Aurière, L., Chauvière, F.-X., Plassard, F., Fritz, C., & Dachary, M. (2013). Art mobilier inédit du gisement de Bourrouilla à Arancou (Pyrénées-Atlantiques, France) : Données techno-stylistiques et chrono-culturelles. *PALEO Revue d'Archéologie Préhistorique*, 24, 195-218.
- Author, N. (1997). Ornolac-Ussat-les-Bains. Grotte du Fontanet. *ADLFI. Archéologie de la France - Informations. une revue Gallia*. <http://journals.openedition.org/adlfi/10869>
- Azéma, M. (2006). La représentation du mouvement au Paléolithique supérieur. Apport du comparatisme ethnographique à l'interprétation de l'art pariétal. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 103(n°3), 479-505.
- Azéma, M. (2009). *L'art des cavernes en action*. (Vol. 1). Errance.
- Azéma, M. (2011). *La préhistoire du cinéma. Origines paléolithiques de la narration graphique et du cinématographe...* Errance.
- Azéma, M. (2015). De l'image à la narration graphique à l'Aurignacien. *Palethnologie. Archéologie et sciences humaines*, 7. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.850>
- Backwell, L., d'Errico, F., & Wadley, L. (2008). Middle stone age bone tools from the Howiesons Poort layers, Sibudu Cave, South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 35(6), 1566–1580.
- Backwell, L. R., & d'Errico, F. (2001). Evidence of termite foraging by Swartkrans early hominids. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(4), 1358–1363.
- Baddeley, null. (2000). The episodic buffer : A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Baffier, D. (2001). *Les derniers néandertaliens : Le Châtelperronien*. La Maison des Roches.
- Baggio, S. (2006). *Psychologie sociale : Concepts et expériences*. De Boeck Supérieur.
- Bahn, P. (s. d.). *Pigments of the imagination | Nature*. Consulté 20 février 2020, à l'adresse <https://www.nature.com/articles/347426a0>
- Balbín Behrmann, R. de, & Alcolea González, J. J. (2007). *Arte mueble en Tito Bustillo : Los últimos trabajos*.
- Balbín-Behrmann, R. de, Alcolea-González, J.-J., & Alcaraz-Castaño, M. (2017). The Palaeolithic art of Tito Bustillo cave (Asturias, Spain) in its archaeological context. *Quaternary International*, 430, 81-96. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.076>
- Banks, W. E., d'Errico, F., & Zilhão, J. (2013a). Human–climate interaction during the Early Upper Paleolithic : Testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian. *Journal of Human Evolution*, 64(1), 39-55. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2012.10.001>

- Banks, W. E., d'Errico, F., & Zilhão, J. (2013b). Revisiting the chronology of the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian in Europe : A reply to Higham et al.'s comments on. *Journal of Human Evolution*, 65(6), 810-817.
<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2013.08.004>
- Banks, W. E., Zilhão, J., d'Errico, F., Kageyama, M., Sima, A., & Ronchitelli, A. (2009). Investigating links between ecology and bifacial tool types in Western Europe during the Last Glacial Maximum. *Journal of Archaeological Science*, 36(12), 2853-2867.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.09.014>
- Barriel, V., Cooper, A., Garcia, J., & Turbon, D. (2006). *Essai d'étude de l'ADN ancien des restes humains néandertaliens et Homo sapiens de la grotte du Boquete de Zaffaraya*. Consejería de Cultura de la Junta d'Andalousie.
- Barthes, R. (1957). *Mythologies* (1957^e éd.). du Seuil.
- Barthes, R. (1970). The third meaning. *Teoksessa: Manghani, Sunil*, 109–114.
- Barthes, R. (1983). *The fashion system*. University of California Press Berkeley.
- Barthes, R. (1985). Sémantique de l'objet. *L'aventure sémiologique*, 249–260.
- Barthes, R. (1994). *The semiotic challenge*. Univ of California Press.
- Barthes, R., Gottdiener, M., Boklund-Lagopoulou, K., & Lagopoulos, A. P. (1972). Semiotics. *A First Look at Communication Theory. By Em Griffin. 6th*.
- Barton, C. M., Clark, G. A., & Cohen, A. E. (1994). Art as information : Explaining Upper Palaeolithic art in western Europe. *World Archaeology*, 26(2), 185-207.
<https://doi.org/10.1080/00438243.1994.9980272>
- Bar-Yosef, O., Zilhão, J., Instituto Português de Arqueologia, & American School of Prehistoric Research (Éds.). (2006). *Towards a definition of the Aurignacian : Proceedings of the symposium held in Lisbon, Portugal, June 25-30, 2002*. Instituto Português de Arqueologia ; American School of Prehistoric Research, Peabody Museum, Harvard University.
- Bartra, R. (2014). *Anthropology of the brain. Consciousness, culture and free will*. Cambridge University Press.
- Basedow, H. (2012). *The australiean Aboriginal*. (second edition 2012). Compiled, Edited and Published by david M. Welch.
- Bateson, G. (1973). *Steps to an ecology of mind*. Fontana.
- Bateson, G. (1980). *Mind and nature : A necessary unity*. Fontana / Collins.
- Baudelaire, C. (1863). *Le peintre de la vie moderne*.
- Bazzana, A. (2010). Signale et signum..., l'objet porteur d'indices et d'informations. *Mélanges de la Casa de Velázquez. Nouvelle série, 40-1*, 33-55.
- Beauval, C. (2005). Difficile cohabitation entre hyènes des cavernes et hommes de Néandertal il y a 40 000 ans. *M/S: médecine sciences*, 21(11), 901–902.
- Beauval, C., Maureille, B., Lacrampe-Cuyaubère, F., Serre, D., Peressinotto, D., Bordes, J.-G., Cochard, D., Couchoud, I., Dubrasquet, D., Laroulandie, V., Lenoble, A., Mallye, J.-B., Pasty, S., Primault, J., Rohland, N., Pääbo, S., & Trinkaus, E. (2005). A late Neandertal femur from Les Rochers-de-Villeneuve, France. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(20), 7085-7090.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0502656102>
- Beck, L., Rousselière, H., Castaing, J., Duran, A., Lebon, M., Lahlil, S., & Plassard, F. (2012). Analyse in situ des dessins préhistoriques de la grotte de Rouffignac par

- fluorescence X et diffraction X portable. *ArcheoSciences. Revue d'archéométrie*, 36, 139-152. <https://doi.org/10.4000/archeosciences.3874>
- Bégouën, H. (1923). Découvertes préhistoriques faites dans la grotte de Montespan (Haute-Garonne). *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 67(4), 349-350. <https://doi.org/10.3406/crai.1923.74815>
- Bégouën, H. (1939). Les bases magiques de l'art préhistorique. *Scientia*, 4^{ème} série, 33^{ème} année, LXV, 1939, p.417-432.
- Bégouën H. et Breuil H. (dir.) (1955). *Les cavernes du Volp. Trois Frères-Tuc d'Audoubert*. Editions Arts et Métiers graphiques, Paris, 1955, 124 p.
- Bégouën R. (dir.) (2014). *La caverne des Trois-Frères. Anthologie d'un exceptionnel sanctuaire préhistorique*. Éditions Somogy Association Louis Bégouën, 2014, 247 p.
- Bégouën, R., Fritz, C., Tosello, G., Clottes, J., Faist, F., Pastoors, A., Lacombe, S., & Fosse, Ph. (2007). Les Magdaléniens modelaient aussi l'argile. *Les Dossiers d'archéologie*, 324, 30-37.
- Bégouën, R., Fritz, C., Tosello, G., Clottes, J., Faist, F., Pastoors, A., Lacombe, S., & Fosse, Ph. (2007). *Le Sanctuaire secret des Bisons : il y a 14 000 ans dans la caverne du Tuc d'Audoubert*. SOMOGY.
- Behrmann, R. de B., & Ramírez, P. B. (2009). Altamira, un siècle après : Art paléolithique en plein air. *L'Anthropologie*, 113(3), 602-628. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2009.09.014>
- Belting H. (2004). *Pour une anthropologie des images*, trad. de l'allemand par Torrent J., Paris, Gallimard, « Le Temps des images », 2004 (1^{re} éd. orig. 2001).
- Benítez Burraco, A., & Longa Martínez, V. M. (2011). El papel del ADN fósil en Paleoantropología : FOXP2, Neandertales y lenguaje. *Zephyrus : Revista de prehistoria y arqueología*.
- Berthoz, Alain. (1997). *Le sens du mouvement*. Paris, Odile Jacob, (Sciences).
- Berthoz, Alain. (2013). *La vicariance. Le cerveau créateur de mondes*. Odile Jacob.
- Berthoz, Alain. (2000) *Physiologie de la perception et de l'action*. Cours au Collège de France.
- Bicho, N., Carvalho, A. F., González-Sainz, C., Sanchidrián, J. L., Villaverde, V., & Straus, L. G. (2007). The Upper Paleolithic Rock Art of Iberia. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 14(1), 81-151. <https://doi.org/10.1007/s10816-007-9025-5>
- Bird-David, N. (2006). Animistic epistemology : Why do some hunter-gatherers not depict animals? *Ethnos*, 71(1), 33-50. <https://doi.org/10.1080/00141840600603152>
- Bloch, M. (1999). Une nouvelle théorie de l'art. A propos d'Art and Agency d'Alfred Gell. *Terrain. Anthropologie & sciences humaines*, 32, 119-128. <https://doi.org/10.4000/terrain.2757>
- Boas F. (2003). *L'Art primitif*, trad. de l'anglais par Fraixe C. et Benguigui M., Paris, Adam Biro, 2003 (1^{re} éd. orig. 1927).
- Bocherens, H., Drucker, D. G., Billiou, D., Geneste, J.-M., & van der Plicht, J. (2006). Bears and humans in Chauvet Cave (Vallon-Pont-d'Arc, Ardèche, France) : Insights from stable isotopes and radiocarbon dating of bone collagen. *Journal of Human Evolution*, 50(3), 370-376. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2005.12.002>
- Bolhuis, J. J., Brown, G. R., Richardson, R. C., & Laland, K. N. (2011). Darwin in Mind.

- Bon, C. (2016). Revisiter les restes humains grâce à la paléogénétique. *Technè. La science au service de l'histoire de l'art et de la préservation des biens culturels*, 44, 64-66.
- Botha, R. (2008). Prehistoric shell beads as a window on language evolution. *Language et communication*, 28, 197-212.
- Botha, R. (2009). Theoretical underpinnings of inferences about language evolution. In *The Cradell of language*. Oxford University Press, p. 93-111. R. Botha et C. Knight.
- Bourdier C., Pinçon G., (2016). Norme et individualité au Roc-aux-Sorciers (Vienne, France) : approche des « mains » du registre animalier au travers de la forme. In Groenen M. et Groenen M.-C. (ed.), *Styles, techniques et expression graphique dans l'art sur paroi rocheuse, Actes du XVIIe congrès de l'UISPP*, Burgos, 1-7 sept. 2014, session A11d. BAR International Series, Liège 2016, p. 17-35.
- Bougard, E. (s. d.). *Comparaison de deux contextes d'utilisation de l'argile au Paléolithique supérieur en Europe*. 17.
- Bourrillon, R. (2009a). Les représentations féminines dans l'Europe du Paléolithique supérieur : Une vision diachronique. *Préhistoire, art et sociétés*, 64, 105-15.
- Bourrillon, R. (2009b). *Les représentations humaines sexuées dans l'Art du Paléolithique supérieur européen : Diversité, réminiscences et permanences*. [Archéologie, Art préhistorique.]. Université Toulouse II - Le Mirail.
- Bourrillon, R., Fritz, C., & Sauvet, G. (2012). La thématique féminine au cours du Paléolithique supérieur européen : Permanences et variations formelles. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 109(1), 85-103.
- Bourrillon, R., & White, R. (2015a). Early aurignacien graphic arts in the vézère valley : In search of an identity. *P@lethology*, 7, 118-137.
- Bourrillon, R., & White, R. (2015b). Early aurignacian graphic arts in the Vézère valley : In search of an identity ? *Aurignacian Genius: Art, Technology and Society of the First Modern Humans in Europe*, 7, 118-137. <http://blogs.univ-tlse2.fr/palethnologie/en/>
- Bouzouggar, A., Barton, N., Vanhaeren, M., d'Errico, F., Collcutt, S., Higham, T., Hodge, E., Parfitt, S., Rhodes, E., & Schwenninger, J.-L. (2007). 82,000-year-old shell beads from North Africa and implications for the origins of modern human behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(24), 9964-9969.
- Bovet, D. (s. d.). Comportement animal, communication animale. In *Encyclopaedia Universalis*. <http://www.universalis.fr/encyclopedia/comportement-animal-communication-animale>
- Bon, C. (2016). Revisiter les restes humains grâce à la paléogénétique. *Technè. La science au service de l'histoire de l'art et de la préservation des biens culturels*, 44, 64-66.
- Bowler, J. M., Johnston, H., Olley, J. M., Prescott, J. R., Roberts, R. G., Shawcross, W., & Spooner, N. A. (2003). New age for human occupation and climatic change at Lake Mungo, Australia. *Nature*, 421, pp.837-840. <https://doi.org/doi:10.1038/nature01383>
- Brentano, F. (1944). *La psychologie au point de vue empirique*. M. de Gandilac et Aubier - Montaigne.
- Breuil, H. (1936). Les découvertes Paléolithique en France et la conservation des grottes et gisements. *Congrès Archéologique de France : séance générales tenues par la Société française pour la conservation des monuments historiques., XCVII session Paris 1934*(Tome I), 323-340. Gallica.
- Breuil, H. (1956). *400 siècles d'art pariétal. Les cavernes ornées de l'âge du renne*. Max Fourny. Art et industrie.

- Breuil, H. et Obermaier H. (1935). *The cave of Altamira at Santillana del Mar, Spain*. New edition published by the Junta de las cuevas de Altamira, the hispanic society of America and the academia de la historia, Madrid, 1935, 223 p. LII pl.
- Briggs, A. W., Good, J. M., Green, R. E., Krause, J., Maricic, T., Stenzel, U., Lalueza-Fox, C., Rudan, P., Brajković, D., Kučan, Ž., Gušić, I., Schmitz, R., Doronichev, V. B., Golovanova, L. V., de la Rasilla, M., Fortea, J., Rosas, A., & Pääbo, S. (2009). Targeted retrieval and analysis of five neandertal mt DNA genomes. *Sciences*, 325, 318-325.
- Broglio, A., & Gurioli, F. (2004). *The symbolic behaviour of the first modern humans the Fumane cave evidence (venetian Prealps)*. 106, 97-102.
<https://iris.unife.it/handle/11392/519353#.X1AaCkNCcpQ>
- Brooks, P. (2011). Semiotics and thick description (Barthes and Geertz). In *Interpreting Clifford Geertz* (p. 9–16). Springer.
- Bruner, E. (2004). Geometric morphometrics and paleoneurology : Brain shape evolution in the genus Homo. *Journal of Human Evolution*, 47(5), 279-303.
<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2004.03.009>
- Bruner, E. (2007). Cranial shape and size variation in human evolution : structural and functional perspectives. *Childs Nerv Syst.*, 23, 1357-1365.
- Bruner, E. (2010a). The evolution of the parietal cortical areas in the human genus : between structure and cognition. In *The human brain evolving. Paleoneurological studies in Honor of Ralph L. Holloway*. Stone Age Institute Press., p. 83-96. Broadfields D., Yuan M., Schick K., Toth N.
- Bruner, E. (2010b). Morphological Differences in the Parietal Lobes within the Human Genus : a Neurofunctional Perspective. *Current Anthropology*, 51(S1), S77-S88.
<https://doi.org/10.1086/650729>
- Bruner, E. (2012). La evolución cerebral de los homínidos. *Investigación y ciencia*, 68-76.
- Bruner, E. (2017). *The fossil evidence of human brain evolution*. Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804042-3.00105-6>
- Bruner, E. (2018). Human Paleoneurology and the Evolution of the Parietal Cortex. *Brain, Behavior and Evolution*, 91(3), 136-147. <https://doi.org/10.1159/000488889>
- Bruner, E., Amano, H., Pereira-Pedro, A. S., & Ogihara, N. (2018). The Evolution of the Parietal Lobes in the Genus Homo. In E. Bruner, N. Ogihara, & H. C. Tanabe (Éds.), *Digital Endocasts : From Skulls to Brains* (p. 219-237). Springer Japan.
https://doi.org/10.1007/978-4-431-56582-6_15
- Bruner, E., Cuétara, J. M. D. L., & Holloway, R. (2011). A Bivariate Approach to the Variation of the Parietal Curvature in the Genus Homo. *The Anatomical Record*, 294(9), 1548-1556. <https://doi.org/10.1002/ar.21450>
- Bruner, E., De Lazaro, G. R., De la Cuetara, J. M., Martin-Loeches, M., Colom, R., & Jacobs, H. I. L. (2014). Midsagittal brain variation and MRI shape analysis of the precuneus in adult individuals. *Journal of Anatomy*, 224, 367-376.
- Bruner, E., Fedato, A., Silva-Gago, M., Alonso-Alcalde, R., Terradillos-Bernal, M., Fernández-Durantes, M. Á., & Martín-Guerra, E. (2018). Cognitive archeology, body cognition, and hand-tool interaction. *Progress in Brain Research*, 238, 325-345.
<https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.06.013>
- Bruner, E., Fedato, A., Silva-Gago, M., Alonso-Alcalde, R., Terradillos-Bernal, M., Fernández-Durantes, M. Á., & Martín-Guerra, E. (2019). Visuospatial integration and

- hand-tool interaction in cognitive archaeology. *Processes of Visuospatial Attention and Working Memory*, 13–36.
- Bruner, E., & Iriki, A. (2016). Extending mind, visuospatial integration, and the evolution of the parietal lobes in the human genus. *Quaternary International*, 405, 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.05.019>
- Bruner, E., & Lozano, M. (2014). Extended mind and visuo-spatial integration : Three hands for Neandertal lineage. *Journal of Anthropological Sciences*, 92, 273-280.
- Bruner, E., Lozano, M., & Lorenzo, C. (2016). Visuospatial integration and human evolution : The fossil evidence. *Journal of Anthropological Sciences. Rivista Di Antropologia: JASS*, 94, 81-97. <https://doi.org/10.4436/JASS.94025>
- Bruner, E., Lozano, M., Malafouris, L., Langbroek, M., Wynn, T., Coolidge, F. L., & Martin-Loeches, M. (2014). Extended mind and visuo-spatial integration : Three hands for the Neandertal lineage. *Journal of Anthropological Sciences. Rivista Di Antropologia: JASS*, 92, 273-280. <https://doi.org/10.4436/JASS.92009>
- Bruner, E., Manzi, G., & Arsuaga, J. L. (2003). Encephalization and allometric trajectories in the genus Homo : evidence from the Neandertal and modern lineages. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(26), 15335-15340. <https://doi.org/10.1073/pnas.2536671100>
- Bruner, E., Preuss, T. M., Chen, X., & Rilling, J. K. (2017). Evidence for expansion of the precuneus in human evolution. *Brain Structure & Function*, 222(2), 1053-1060. <https://doi.org/10.1007/s00429-015-1172-y>
- Bruner, E., Spinapolic, E., Burke, A., & Overmann, K. A. (2018). Visuospatial Integration : Paleoanthropological and Archaeological Perspectives. In L. D. Di Paolo, F. Di Vincenzo, & F. De Petrillo (Éds.), *Evolution of Primate Social Cognition* (p. 299-326). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93776-2_19
- Buisson, D., Menu, M., Pinçon, G., & Walter, P. (1989). Les objets colorés du Paléolithique supérieur : cas de la grotte de La Vache (Ariège). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86(6), 183-192. <https://doi.org/10.3406/bspf.1989.9384>
- Bullot, N. J., Casati, R., Dokic, J., & Ludwig, P. (s. d.). *Art et cognition : Deux théories*. 5.
- Burgess, N. (2002). The hippocampus, space and viewpoints in episodic memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55(n°4), 1057-1080.
- Cabannes-Hamy, A., Peyrade, F., Jardin, F., Emile, J.-F., Delwail, V., Mounier, N., Haioun, C., Perrot, A., Fitoussi, O., Iara, D., Delarue, R., ANDRE, M., Offner, F., Ghesquière, H., Pascal, L., Soussain, C., Lazarovici, J., Schiano, J.-M., Gaulard, P., Thieblemont, C. (2018). Central nervous system relapse in patients over 80 years with diffuse large B-cell lymphoma : An analysis of two LYSA studies. *Cancer Medicine*, 7(3), 539-548. <https://doi.org/10.1002/cam4.1139>
- Call, J., & Tomasello, M. (2007). *The gestural communication of apes and monkeys*. Taylor & Francis Group/Lawrence Erlbaum Associates.
- Caron, F., d'Errico, F., Del Moral, P., Santos, F., & Zilhão, J. (2011). The Reality of Neandertal Symbolic Behavior at the Grotte du Renne, Arcy-sur-Cure, France. *PLoS ONE*, 6(6), e21545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021545>
- Cartailhac, E. (1902a). Les cavernes ornées de dessins. La grotte d'Altamira, Espagne. « Mea culpa » d'un sceptique. *L'Anthropologie, Tome XIII*(n°1), 348-354.
- Cartailhac, E. (1902b, octobre 9). *L'art primitif. Lettre à G Chauvet* [Anexes II]. Gallica.

- Castro, E. B. V., & Fernandez, F. A. (2004). Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, 119(1), 73–80.
- Cavalli-Sforza, L. L., & Feldman, M. W. (1981). *Cultural Transmission and Evolution : A Quantitative Approach*. Princeton University Press.
- Cavanagh, P., Conway, B. R., Freedberg, D., Rosenberg, R., & Jolle, É. (2013). Sciences cognitives et histoire de l'art, une coopération en devenir ? *Perspective*, 1, 101-118. <https://doi.org/10.4000/perspective.1905>
- Cavanna, A. E., & Trimble, M. R. (2006). The precuneus : A review of its functional anatomy and behavioural correlates. *Brain: A Journal of Neurology*, 129(Pt 3), 564-583. <https://doi.org/10.1093/brain/awl004>
- Chacón, M. G., Vaquero, M., & Carbonell, E. (2012). The Neanderthal Home : Spatial and Social Behaviours. *Quaternary International*, 247, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.12.013>
- Chalmin, E. (2003). *Caractérisation des oxydes de manganèse et usage des pigments noirs au paléolithique supérieur*, Université de Marne la Vallée. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00120355>
- Chambers, I. (2007). Roland Barthes : Structuralism/semiotics. In *CCCS Selected Working Papers* (p. 247–260). Routledge.
- Changeux J P. (2012). *L'homme neuronal*. Pluriel.
- Changeux, J. P., Dehaene, S., Eimas, P., & Galaburda, A. (1990). *Neurobiology of cognition*.
- Changeux, Jean-Pierre. (1994). *Raison et Plaisir*. Odile Jacob.
- Changeux, Jean-Pierre. (2002). *L'homme de vérité*. Odile Jacob.
- Changeux, Jean-Pierre. (2008). *Du vrai, du beau, du bien : Une nouvelle approche neuronale*. Odile Jacob.
- Changeux, Jean-Pierre. (2010). *Le cerveau et l'art*. Librairie Eyrolles. <https://www.eyrolles.com/Sciences/Livre/le-cerveau-et-l-art-9782846840934/>
- Changeux, Jean-Pierre, Bertrand, D., Corringier, P.-J., Dehaene, S., Edelstein, S., Léna, C., Le Novère, N., Marubio, L., Picciotto, M., & Zoli, M. (1998). Brain nicotinic receptors : Structure and regulation, role in learning and reinforcement. *Brain research reviews*, 26(2-3), 198–216.
- Changeux, Jean-Pierre, & Dehaene, S. (1989). Neuronal models of cognitive functions. *Cognition*, 33(1-2), 63–109.
- Changeux, Jean-Pierre, & Dehaene, S. (1991). Modèles neuronaux des fonctions cognitives. *J.-N. Missa (Ed.). Philosophie de l'esprit et sciences du cerveau*, 49–69.
- Changeux, Jean-Pierre, & Dehaene, S. (1998). Hierarchical neuronal modeling of cognitive functions : From synaptic transmission to the tower of London. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 321(2-3), 241–247.
- Changeux, Jean-Pierre, & Dehaene, S. (2000). Hierarchical neuronal modeling of cognitive functions : From synaptic transmission to the Tower of London. *International Journal of Psychophysiology*, 35(2-3), 179–187.
- Changeux, Jean-Pierre, & Ricœur, P. (1998). *Ce qui nous fait penser, la nature et la règle*. Odile Jacob.
- Changeux, J.-P., & Dehaene, S. (2008). *The neuronal workspace model : Conscious processing and learning*.
- Charbonnier, P. (s. d.). *L'Anti-Narcisse de Viveiros de Castro*. 6.

- Chateau, D. (1994). Définir l'art, pour finir, encore. *Espace Temps, Arts, l'exception ordinaire. Esthétique et sciences sociales* (55-56), p.36-65.
- Chatxwin, B. (1987). *The Songlines* (penguin Books).
- Chiu, C.-Y., & Hong, Y.-Y. (1992). The Effects of Intentionality and Validation on Individual and Collective Responsibility Attribution Among Hong Kong Chinese. *The Journal of Psychology*, 126(3), 291-300.
<https://doi.org/10.1080/00223980.1992.10543363>
- Clark, G. A. (1997). Aspects of Early Hominid Sociality : An Evolutionary Perspective. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association*, 7(1), 209-231.
<https://doi.org/10.1525/ap3a.1997.7.1.209>
- Clastres, H. (s. d.). Comment vivent les mythes. *Amerindia*, n°15.
- Clastres, H. (1990). Comment vivent les mythes. Réflexion sur la mythologie guarani. *AMERINDIA*, N°15.
- Clobert, J., Baguette, M., Benton, T. G., & Bullock, J. M. (2012). *Dispersal ecology and evolution*. Oxford University Press.
- Clottes, J. (1993). Paint Analyses from Several Magdalenian Caves in the Ariège Region of France. *Journal of Archaeological Science*, 20(2), 223-235.
<https://doi.org/10.1006/jasc.1993.1015>
- Clottes, J. (1995). L'originalité de la grotte Chauvet-Pont-d'Arc, à Vallon-Pont-d'Arc (Ardèche) (information). *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 139(2), 563-568. <https://doi.org/10.3406/crai.1995.15496>
- Clottes, J. (1996). Recent Studies on Palaeolithic Art. *Cambridge Archaeological Journal*, 6(2), 179-189. <https://doi.org/10.1017/S0959774300001700>
- Clottes, J. (2001). *La Grotte Chauvet. L'art des origines*. (dir). Le Seuil.
- Clottes, J. (2013). Why Did They Draw in Those Caves? *Time and Mind*, 6(1), 7-14.
<https://doi.org/10.2752/175169713X13500468476321>
- Clottes, J., & Azéma, M. (2005). *Les félins de la grotte Chauvet*. (Seuil).
- R. Bégouën., C. Fritz., G. Tosello Clottes, J., Bourges, F., Faist, F., Pastoors, A., Fosse, P., Langlais, M., & Lacombe, S. (2009). *Le sanctuaire secret des Bisons* (Éds.). Somogy, éditions d'art et Association L. Bégouën. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00544322>
- Clottes, J., & Geneste, J.-M. (2012). Twelve years of research in Chauvet Cave : Methodology and main results. *A companion to rock art*, 583–604.
- Clottes, J., & Lewis-Williams, D. (1998a). *The Shamans of Prehistory. Trance and Magic in the Painted Caves* New York : Harry N. Abrams. Inc., Publishers.
- Clottes, J., & Lewis-Williams, D. (2007). *Palaeolithic Art and Religion. A Handbook of Ancient Religions*. Cambridge: Cambridge UP.
- Clottes, J., & Lewis-Williams, J. D. (1998b). *The shamans of prehistory : Trance and magic in the painted caves*. Harry N. Abrams New York.
- Clottes, J., & Lewis-Williams, J. D. (2001). *Les chamanes de la préhistoire*. Paris, La Maison des roches.
- Clottes, J., Menu, M., & Walter, P. (1990). La préparation des peintures magdaléniennes des cavernes ariégeoises. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 87(6), 170-192.
<https://doi.org/10.3406/bspf.1990.10434>
- Clottes, J., & Rupprecht, S. M. A. (2004). Le chamanisme paléolithique : Fondements d'une hypothèse. *Actes du Colloque de la Commission 8 de l'UISPP*, 195–202.

- Combes, I. (1986). Etre ou ne pas être. A propos d'Araweté. Os deuses Canibais de Eduardo Viveiros de Castro. *Journal de la Société des Américanistes*, 211–220.
- Combier, J., & Jouve, G. (2012). *Chauvet cave's art is not Aurignacian : A new examination of the archaeological evidence and dating procedures*. 27.
- Combier, J., & Jouve, G. (2014). Nouvelles recherches sur l'identité culturelle et stylistique de la grotte Chauvet et sur sa datation par la méthode du 14C. *L'Anthropologie*, 118(2), 115-151. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2013.12.001>
- Conard, N. (2003). Palaeolithic ivory sculpture from southwestern Germany and the origins of figurative art. *Nature*, 426, 830-832.
- Conard, Nicholas J. (2008). A critical view of the evidence for a Southern African origin of behavioural modernity . *Goodwin Series*, Vol. 10, Current Themes in Middle Stone Age Research, *South African Archaeological Society*, 175-179.
- Conard, N. (2009). Early figurative from the basal aurignacien of Hohle-Fels cave in southwestern Germany. *Nature*, 459, 248-252.
- Conard, Nicholas J., & Claus-Joachim, K. (2017). *Als der Mensch die kunst Erfand*. THEISS.
- Conard, Nicholas J., & Floss, H. (2001). Une statuette en ivoire de 30 000 ans B.P. trouvée au Hohle Fels près de Schelklingen (Baden-Württemberg, Allemagne). *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 13, 241-244.
- Conard, Nicholas J., Malina, M., & Münzel, S. C. (2009). New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature*, 460(7256), 737-740. <https://doi.org/10.1038/nature08169>
- Conard, Nicholas John. (s. d.). A critical view of the evidence for a southern african origin of behavioural modernity. *South African Archaeological Society Goodwin Series 10*.
- Conkey, M. W. (1980). The identification of prehistoric hunter-gatherer aggregation sites : The case of Altamira. *Current Anthropology*, 21(5), 609-630.
- Conkey, M. W. (1984). To Find Ourselves: Art and Social Geography of Prehistoric Hunter Gatherers. In Carmel Schrire, (Ed.), *Past and Present in Hunter Gatherer Studies*. Orlando Academic Press, 253-276.
- Conkey, M. W. (1990). L'art mobilier et l'établissement de géographies sociales. In J. Clottes (dir.), *L'art des objets au Paléolithique supérieur : les voies de la recherche*. Colloque de Foix-Le Mas d'Azil (1987). Direction du Patrimoine, Paris, 1990, 163-172.
- Conkey, M. W. (1992). Les sites d'agrégation et la répartition de l'art mobilier, ou : y a-t-il des sites d'agrégation magdaléniens ? In J. Ph. Rigaud, H. Laville et B. Vandermeersch (dir.), *Le Peuplement magdalénien, paléogéographie physique et humaine*. Actes du Colloque de Chancelade, 10-15 octobre 1988, Éditions du CTHS, Paris, 1992, 19-25.
- Conkey M., (1997). Beyond art and between the caves: thinking about context in the interpretive process", in Conkey M., Soffer O., Stratmann D., and Jablonski N. (eds.), *Beyond Art: Pleistocene Image and Symbol*. Memoirs of the California Academy of Sciences, No. 23. San Francisco, California, 343-368.
- Conkey, M. W., Beltrán, A., Clark, G. A., Echegaray, J. G., Guenther, M. G., Hahn, J., Hayden, B., Paddayya, K., Straus, L. G., & Valoch, K. (1980). The identification of prehistoric hunter-gatherer aggregation sites : The case of Altamira [and comments and reply]. *Current anthropology*, 21(5), 609–630.
- Conkey, M. W., & Spector, J. D. (1984). Archaeology and the study of gender. In *Advances in archaeological method and theory* (p. 1–38). Academic Press.

- Joan M. Gero, Margaret W. Conkey. (1991). *Engendering Archaeology: Women and Prehistory*, Wiley, 1991, 436.
- Cook, J. (2013). *Ice Age Art. Arrival of the modern mind*. The british Museum.
- Coolidge, F. L., & Wynn, T. (2005). Working Memory, its Executive Functions, and the Emergence of Modern Thinking. *Cambridge Archaeological Journal*, 15(1), 5-26. <https://doi.org/10.1017/S0959774305000016>
- Coolidge, F. L., & Wynn, T. (2016). An introduction to cognitive archaeology. *Current Directions in Psychological Science*, 25(6), 386–392.
- Coolidge, F. L., Wynn, T., Overmann, K. A., & Hicks, J. M. (2015). Cognitive archaeology and the cognitive sciences. In *Human paleoneurology* (p. 177–208). Springer.
- Copet-Rougier, É., & Hérítier-Augé, F. (1993). Commentaires sur commentaire : Réponse à E. Viveiros de Castro. *L'Homme*, 139–148.
- Corchón Rodríguez, M. ^a S., Garate Maidagan, D., Valladas, H., Rivero Vilá, O., Pons-Branchu, E., Ortega Martínez, P., & Hernando Álvarez, C. (2014). De vuelta al punto de partida : Nuevas dataciones del arte de la cueva de La Peña de Candamo (Asturias). *Zephyrus*, 73(0), 67. <https://doi.org/10.14201/zephyrus2014736781>
- Corchón Rodríguez, M. S., Álvarez Fernández, E., Rivero, O., Garrido, D., & Ortega, P. (2013). Réflexions sur le Solutréen cantabrique : Le cas de la grotte de Las Caldas (Asturies, Espagne) / Reflexiones acerca del solutrense cantábrico : el caso de La Cueva de Las Caldas (Asturias, España). *Supplément à la Revue archéologique du centre de la France*, 47(1), 445-462.
- Corchón Rodríguez, M. S., Maidagan, D. G., González-Aguilera, D., Nieto, Á. L. M., Gómez-Lahoz, J., & Herrero, J. S. (2011). Nouveaux regards sur la Grotte de La Peña (San Román de Candamo, Asturias, Espagne). *L'Anthropologie*, 115(3), 384-424. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2011.05.006>
- Coye, Noël (dir). (2011). *Lascaux et la conservation en milieu souterrain*. Actes du symposium international, Paris 26-27 février 2009, Documents d'Archéologie française, 105, Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 2011, 357 p.
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory : A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 87-114. <https://doi.org/10.1017/S0140525X01003922>
- Coward, F., & Gamble, C. (2008). Big brains, small worlds : Material culture and the evolution of the mind. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1499), 1969-1979. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0004>
- Croom, A. M. (2012). Music, Neuroscience, and the Psychology of Well-Being : A Précis. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00393>
- Crozier, W. R., & Chapman, A. J. (1984). The Perception of Art : The Cognitive Approach and Its Context. In W. R. Crozier & A. J. Chapman (Éds.), *Advances in Psychology* (Vol. 19, p. 3-23). North-Holland. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62342-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62342-0)
- Crubezy, E. (2019). *Aux origines des rites funéraires. Voir, cacher, sacraliser*. Odile Jacob.
- Crubézy, E., Ludes, B., Poveda, J.-D., Clayton, J., Crouau-Roy, B., & Montagnon, D. (1998). Identification of Mycobacterium DNA in an Egyptian Pott's disease of 5400 years old. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 321(11), 941–951.
- Crubezy, É., Telmon, N., Sevin, A., Picard, J., Rougé, D., Larrouy, G., Braga, J., Ludes, B., & Murail, P. (1999). Microévolution d'une population historique. Étude des caractères

- discrets de la population de Missiminia (Soudan, IIIe-VIe siècle). *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 11(1), 1–213.
- Cuenca-Solana, D., Gutiérrez-Zugasti, F. I., González-Morales, M. R., Setién-Marquinez, J., Ruiz-Martínez, E., García-Moreno, A., & Clemente-Conte, I. (2013). Shell Technology, Rock Art, and the Role of Marine Resources during the Upper Paleolithic. *Current Anthropology*, 54(3), 370–380. <https://doi.org/10.1086/670325>
- Currie, A., & Killin, A. (2019). From things to thinking : Cognitive archaeology. *Mind & Language*, 34(2), 263–279.
- Cuzange, M.-T., Delqué-Količ, E., Goslar, T., Grootes, P. M., Higham, T., Kaltnecker, E., Nadeau, M.-J., Oberlin, C., Paterne, M., Plicht, J. van der, Ramsey, C. B., Valladas, H., Clottes, J., & Geneste, J.-M. (2007). Radiocarbon Intercomparison Program for Chauvet Cave. *Radiocarbon*, 49(2), 339–347. <https://doi.org/10.1017/S0033822200042272>
- Delannoy, J.J & Geneste, J.M (dir.). (2020), « *Atlas commenté de la grotte Chauvet-Pont d'Arc (Ardèche)* », Documents d'Archéologie française, Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- D'Errico, Francesco. (1994). *L'Art gravé azilien—De la technique à la signification*. (CNRS). <https://www.cnrseditions.fr/catalogue/revues/lart-grave-azilien/>
- D'Errico, Francesco. (2003a). The invisible frontier. A multiple species model for the origin of behavioral modernity. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews*, 12(4), 188–202.
- D'Errico, Francesco. (2003b). *The invisible frontier. A multiple species model for the origin of behavioral modernity*. <https://doi.org/10.1002/evan.10113>
- D'Errico, F. (2006). L'origine de l'humanité et des cultures modernes : Le point de vue de l'archéologie. *Diogenes*, 214(2), 147. <https://doi.org/10.3917/dio.214.0147>
- D'Errico, Francesco. (2007). Pigments, gravures, parures : Les comportements symboliques controversés des néandertaliens. *Les Néandertaliens. Biologie et cultures.*, 297–309.
- D'Errico, Francesco, Banks, W. E., Vanhaeren, M., Laroulandie, V., & Langlais, M. (2011). PACEA geo-referenced radiocarbon database. *PaleoAnthropology*, 2011, 1–12.
- D'Errico, F., & Goñi, M. F. S. (2003). Neandertal extinction and the millennial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews*, 22(8-9), 769–788.
- D'Errico, F., Henshilwood, C., Lawson, G., Vanhaeren, M., Tillier, A.-M., Soressi, M., Bresson, F., Maureille, B., Nowell, A., & Lakarra, J. (2003). Archaeological evidence for the emergence of language, symbolism, and music—an alternative multidisciplinary perspective. *Journal of World Prehistory*, 17(1), 1–70.
- D'Errico, F., Henshilwood, C., Vanhaeren, M., & Van Niekerk, K. (2005). Nassarius kraussianus shell beads from Blombos Cave : Evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. *Journal of human evolution*, 48(1), 3–24.
- D'Errico, F., & Sánchez Goñi, M. F. (2004). “A Garden of Eden for the Gibraltar Neandertals? A reply to Finlayson et al.” *Quaternary Science Reviews*, 23(9-10), 1210–1216. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.12.016>
- D'Errico, F., & Stringer, C. B. (2011). Evolution, revolution or saltation scenario for the emergence of modern cultures? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1567), 1060–1069.
- D'Errico, F., & Vanhaeren, M. (2010). L'émergence du corps paré. *Civilisations*, 59-2.
- D'Errico, F., Vanhaeren, M., Barton, N., Bouzouggar, A., Mienis, H., Richter, D., Hublin, J.-J., McPherron, S. P., & Lozouet, P. (2009). Additional evidence on the use of personal

- ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(38), 16051–16056.
- D’Errico, F., Zilhão, J., Julien, M., Baffier, D., & Pelegrin, J. (1998). Neanderthal acculturation in Western Europe? A critical review of the evidence and its interpretation. *Current anthropology*, 39(S1), S1–S44.
- Da Silva Neves, R. (2011). *Psychologie cognitive* (Armand Colin).
- Danowski, D., & De Castro, E. V. (2017). *The ends of the world*. John Wiley & Sons.
- Dasser, V. (1988). Asocial concept in Java monkeys. *Animal behavior*, 36, 225–230.
- Davis, Carl. M. (2019). *Six Hundred generation. An archaeological history of Montana*. (Riverbend).
- De Balbín Behrmann, R., & González, J. A. (2013). Tito Bustillo en fechas. *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, 7, 556–569.
- De Balbín Behrmann, R., & González, J. J. A. (2009). Les colorants de l’art paléolithique dans les grottes et en plein air. *L’Anthropologie*, 113(3-4), 559–601. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2009.09.012>
- De Visscher, P. (2004). Des exercices structurés en dynamique des groupes : Pourquoi ? *Les cahiers internationaux de psychologie sociale, Numéro 64*(4), 57–61.
- Debary, O., & Gabel, P. (2010). Seconde main et deuxième vie. *Mélanges de la Casa de Velázquez. Nouvelle série*, 40-1, 123–142.
- Degioanni, A., Fabre, V., & Condemi, S. (2011). Génétique et paléanthropologie : Deux approches pour un dialogue autour des Néandertaliens. *Bulletins et mémoires de la Société d’anthropologie de Paris*, 23(1-2), 1–18.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1989). A simple model of prefrontal cortex function in delayed-response tasks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1(3), 244–261.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1991). The Wisconsin Card Sorting Test : Theoretical analysis and modeling in a neuronal network. *Cerebral cortex*, 1(1), 62–79.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1993a). Development of elementary numerical abilities : A neuronal model. *Journal of cognitive neuroscience*, 5(4), 390–407.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1993b). Pensée logico-mathématique et modèles neuronaux des fonctions cognitives. L’exemple des capacités numériques. *Houdé et Miéville (1993)*, 123–146.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1995). Neuronal models of prefrontal cortical functions. *Annals-New York Academy of Sciences*, 769, 305–320.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (2000). Reward-dependent learning in neuronal networks for planning and decision making. *Progress in brain research*, 126, 219–230.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (2004). Neural mechanisms for access to consciousness. *The cognitive neurosciences*, 3, 1145–58.
- Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (2011). Experimental and theoretical approaches to conscious processing. *Neuron*, 70(2), 200–227.
- Dehaene, S., Changeux, J.-P., & Naccache, L. (2011). The global neuronal workspace model of conscious access : From neuronal architectures to clinical applications. In *Characterizing consciousness : From cognition to the clinic ?* p. 55–84. Springer.
- Dehaene, S., Changeux, J.-P., Naccache, L., Sackur, J., & Sergent, C. (2006). Conscious, preconscious, and subliminal processing : A testable taxonomy. *Trends in cognitive sciences*, 10(5), 204–211.

- Dehaene, S., Changeux, J.-P., & Nadal, J.-P. (1987). Neural networks that learn temporal sequences by selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 84(9), 2727–2731.
- Dehaene, S., Kerszberg, M., & Changeux, J.-P. (1998). A neuronal model of a global workspace in effortful cognitive tasks. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 95(24), 14529–14534.
- Dehaene, S., Kerszberg, M., & Changeux, J.-P. (2001). A Neuronal Model of a Global Workspace in Effortful Cognitive Tasks. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 929(1), 152-165. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05714.x>
- Dehaene, S., & Naccache, L. (2001). Toward a cognitive neuroscience of consciousness : Basic evidence and a workspace framework. *Cognition*, 79(1-2), 1-37.
- Dehaene, S., Sergent, C., & Changeux, J.-P. (2003). A neuronal network model linking subjective reports and objective physiological data during conscious perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8520–8525.
- Delacour, J. (1998). *Une introduction aux neurosciences cognitives*. De Boeck Université.
- Delporte, H. (1979). *L'image de la femme dans l'art préhistorique*. Picard.
- Delporte, H. (1993). L'art mobilier de la Grotte de la Vache : Premier essai de vue générale. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90(2), 131-136. <https://doi.org/10.3406/bspf.1993.9555>
- Denamur, E., & Lécointre, G. (1997). *L'ADN de l'homme de Neandertal*.
- Denzin, N. K. (1987). On semiotics and symbolic interactionism. *Symbolic interaction*, 10(1), 1–19.
- Derevianko, A., Agadjanian, A., Baryshnikov, G., Dergacheva, M., Dupal, T., Malaeva, E., & Markin, S. (s. d.). *Altamira and Paleolithic Cave Art of Northern Spain*.
- Descola, P. (1999). Ecologiques. In, *La production du social. Autour de Maurice Godelier*. Sous la Direction de Ph. descola, J. hamel, P. Lemonnier. Colloque de Cerisy , 116-130. Fayard.
- Descola, P. (2001). *Anthropologie de la nature*. Collège de France.
- Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Editions Gallimard. Bibliothèque des sciences humaines.
- Descola, P. (2015). L'envers du visible : Ontologie et iconologie. *Histoire de l'art et anthropologie. Ouverture : histoire croisée des discipline*, p. 1-11.
- Despringre, A.-M., & Lestel, D. (1997). Perspectives cognitives en anthropologie : Quelques remarques. *Journal des anthropologues*, 70(1), 9-15. <https://doi.org/10.3406/jda.1997.2043>
- Djindjian, F. (1999). *L'extinction tardive des Néandertaliens et l'Art rupestre paléolithique*. JSTOR.
- Dobres, M.-A. (2010). Archaeologies of technology. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 103–114.
- Doran, J. (1996). *Artificial societies and cognitive archaeology*.
- Doré, F., & Mercier, P. (1992). *Les fondements de l'apprentissage et de la cognition* (Presses Universitaires de Lille). Gaëtan Morin.
- Dortier, J.-F. (2012). *Une histoire des Sciences Humaines* (Editions sciences humaines).
- Dortier, J.-F., & Testot, L. (2017). *Les religions : Des origines au IIIe millénaire*.
- Dubreuil, B. (2010). Michael Tomasello, Why We Cooperate? Cambridge (MA), MIT Press, 2009, 208 p. *Philosophiques*, 37(2), 556-559. <https://doi.org/10.7202/045205ar>

- Durkheim, E. (2007). *Les règles de la méthode sociologique*. (1 édition 1937). PUF.
- Durkheim, E. (2008). *Les élémentaires de la vie religieuse*. PUF.
- Durkheim, E. (2009). *Les règles de la méthode sociologique (1895)*. Payot.
- Durkheim, E., & Mauss, M. (1901). De quelques formes de classification—Contribution à l'étude des représentations collectives. *Année Sociologique*, VI, 1-72.
- Dutailly, B., Coqueugniot, H., Couture, C., Courtaud, P., Desbarats, P., Gueorguieva, S., & Synave, R. (2007). Imagerie médicale et patrimoine anthropologique : Vers un contrôle total de la chaîne des traitements dans l'analyse morphométrique tridimensionnel. *Virtual Retrospect*, 45-51. archeovision.cnrs.fr
- Duval, C., Desgranges, B., Eustache, F., & Piolino, P. (2009). Le soi à la loupe des neurosciences cognitives. De la conscience de soi à la conscience de l'autre. *Revue Thématique. PsycholNeuroPsychiatr Vieil*, 7 (1), 7-19.
- Dyble M., Salali G D, Chaudhary N, Page A, Smith D, Thompson J, Vinicius L, Mace R, Migliano A B. (2015). Human Behavior. Sex Equality Can Explain the Unique Social Structure of Hunter-Gatherer Bands, *Science* 348 (6236), 796-798, May 2015.
- Eco, U. (1976). *A theory of semiotics* (Vol. 217). Indiana University Press.
- Eco, U. (1980). Function and sign : The semiotics of architecture. *Signs, Symbols and Architecture by Broadbent*, 11.
- Eco, U. (1986). *Semiotics and the Philosophy of Language* (Vol. 398). Indiana University Press.
- Eco, U. (1987). The influence of Roman Jakobson on the development of semiotics. In *Classics of semiotics* (p. 109–127). Springer.
- Eco, U. (1995). *The search for the perfect language*. Search.
- Eco, U. (2013). *The semiotics of cellular communication in the immune system* (Vol. 23). Springer Science & Business Media.
- Ehrenfels, C. von. (1890). Über Gestaltqualitäten. *Vierteljahresschr. für Philosophie*, 14, 249-292.
- Enard, W., Przeworski, M., Fisher, S. E., Lai, C. S., Wiebe, V., Kitano, T., Monaco, A. P., & Pääbo, S. (2002). Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature*, 418(6900), 869–872.
- Faccioli, P. (2007). Culture visuelle et visualisation. La sociologie dans la société de l'image. *Société*. 2007/1 (n°95), 9-18.
- Farrell, M. J., & Robertson, I. H. (1998). Mental Rotation and the Automatic . Updating of Body-Centered Spatial Relationships. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, Vol.24(N°), 227-233.
- Fenici, M., & Garofoli, D. (2017). The biocultural emergence of mindreading : Integrating cognitive archaeology and human development. *Journal of Cultural Cognitive Science*, 1(2), 89–117.
- Fernández, S. C., Jiménez—Sánchez, M., & Domínguez-Cuesta, M. J. (2009). La geomorfología como contexto del arte rupestre en la Cueva de Tito Bustillo (Ribadesella, Asturias). *Cuevas turísticas, cuevas vivas*, 27–39.
- Feruglio, V. (1993). La gravure. In *L'Art pariétal paléolithique : Techniques et méthodes d'étude*. (GRAPP., p. 265-274.).
- Feruglio V. et Baffier D. (2005). Les dessins noirs des Salles Hillaire et du Crâne, grotte Chauvet-Pont d'Arc in Geneste J.M. (dir.). La grotte Chauvet à Vallon-Pont-d'Arc : un bilan des recherches pluridisciplinaires. Actes de la séance de la Société préhistorique

française, 11 et 12 octobre 2003, Lyon, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102 n°1, 2005, p. 149-158.

- Fields, D. R. (2011). Le rôle inattendu de la matière blanche. *La Recherche*, 50.
- Field C B., Behrenfeld M J., Randerson J T., Falkowski P. (1998). Terrestrial and Oceanic Components Primary Production of the Biosphere Integrating, *Science*, 237, 1998, 281.
- Fily, M.-L., Crubézy, É., Courtaud, P., Keyser, C., Ébrard, D., & Ludes, B. (1998). Analyse paléogénétique des sujets de la grotte sépulcrale d'Elzarreko Karbia (Bronze ancien, Pays Basque). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 321(1), 79–85.
- Fischer, M. M. (2014). *The lightness of existence and the origami of "French" anthropology : Latour, Descola, Viveiros de Castro, Meillassoux, and their so-called ontological turn*. University of Chicago Press.
- Floss, H. (2015a). Le plus ancien art mobilier : Les statuettes aurignaciennes en ivoire du Jura souabe (sud-ouest de l'Allemagne). *Palethnologie. Archéologie et sciences humaines*, 7. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.885>
- Floss, H. (2015b). Le plus ancien art mobilier : Les statuettes aurignaciennes en ivoire du Jura Souabe (sud-est de l'Allemagne). *Aurignacian Genius: Art, Technology and Society of the First Modern Humans in Europe*, 7, 322-336.
- Floss, H., & Conard, N. J. (1999). Une pierre peinte du Hohle Fels (Baden-Württemberg, Allemagne) et la question de l'art pariétal paléolithique en Europe centrale /A painted stone from Hohle Fels cave (Baden-Württemberg, Germany) and the question of paleolithic parietal art in Central Europe/Ein bemalter Stein vom Hohle Fels (Baden-Württemberg, Deutschland) und die Frage nach paläolithischer Höhlenkunst in Mitteleuropa. *Paléo*, 11(1), 167-176. <https://doi.org/10.3406/pal.1999.1252>
- Focillo, H. (1934). *Eloge de la main*. (7 édition, 1981). Presses Universitaire de France.
- Focillo, H. (1936). *Vie des formes*. (1981^e éd.). Presses Univertaires de France.
- Fogelin, L. (2007). The archaeology of religious ritual. *Annu. Rev. Anthropol.*, 36, 55–71.
- Formicola, V. (2007). From the Sunghir Children to the Romito Dwarf : Aspects of the Upper Paleolithic Funerary Landscape. *Current Anthropology*, 48(3), 446-453. <https://doi.org/10.1086/517592>
- Fosse, P., Crégut-Bonnoure, E., Duranthon, F., Fleury, G., Fourvel, J.-B., Frerebeau, N., Madelaine, S., Azéma, M., Fritz, C., & Tosello, G. (2013). Le grand félin des cavernes (P. spelaea) : Bilan paléontologique, taphonomique et pariétal à partir de gisements du Sud de la France. *Colloque de l'Association de Paléontologie Française*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01711220>
- Foucher, P., Juan-Foucher, C. S., Vercoutère, C., & Ferrier, C. (s. d.). *La grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées, France) : L'apport du contexte archéologique à l'interprétation de l'art pariétal*. 18.
- Fougère, F. (2011a). Pour une modélisation du cycle annuel de nomadisation des chasseurs-cueilleurs : Données ethnographiques et conditions d'application archéologiques. *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 108(2), 201-220.
- Fougère, F. (2011b). De la modélisation ethnographique des comportements nomades aux fonctions de sites archéologiques. Pour une recherche de critères d'attribution. in *Bon Fr., Costamagno S., Valdeyron N. (dir.), Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités*

- archéologiques ?, *Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II - Le Mirail*, n°3, pp.41-60. <http://www.palethnologie.org>
- Francfort, H.-P., Hamayon, R. N., & Bahn, P. G. (2001). *The concept of shamanism : Uses and abuses* (Vol. 10). Akadémiai Kiadó Budapest.
- Frazer J. (1890). *The goldern bough.*” Londres (Le rameau d’or, 1907, Schleicher).
- Frazer J. (1898). *Le totémisme. Etude d’ethnographie comparée*, » Schleicher.
- Freud, S. (2014). *Trois essais sur la théorie sexuelle*. Payot et Rivage.
- Fritz, C. (1999). Towards the Reconstruction of Magdalenian Artistic Techniques : The Contribution of Microscopic Analysis of Mobiliary Art. *Cambridge Archaeological Journal*, 9(02), 189-208. <https://doi.org/10.1017/S0959774300015377>
- Fritz, C. (2012). « L’étude de l’art permet d’approcher la pensée des hommes du Paléolithique ». *La Recherche*, 461, 72-74.
- Fritz, C., (Dir) (2017). *L’art de la Préhistoire*. Citadelles & Mazenod. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02366955>
- Fritz, C., Brugal, J.-P., Fosse, P., & Tosello, G. (s. d.). *Bison and Aurochs, emblematic figures of the Upper Paleolithic in South-Western Europe*.
- Fritz, C., Lenssen-Erz, T., Sauvet, G., Barbaza, M., Lopez-Montalvo, E., Tosello, G., & Azema, M. (2013). L’expression narrative dans les arts rupestres : Approches théoriques. *Les Dossiers d’archéologie*, 358, 38-45.
- Fritz, C., Menu, M., Tosello, G., & Walter, Ph. (1993). La gravure sur os au magdalénien : Etude microscopique d’une côte de la grotte de La Vache (commune d’Alliat, Ariège). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, T. 90(n°6), 411-425.
- Fritz, C., & Pinçon, G. (1989). L’art mobilier paléolithique : Valeur d’un instant, de la création à la destruction. *Société Préhistorique Française, Ed. Archéologia., Le Temps de la Préhistoire.*, 161-163.
- Fritz, C., & Tosello, G. (2007a). La grotte de Marsoulas : Grands bisons et petits humains. *Les Dossiers d’archéologie*, 324, 20-29.
- Fritz, C., & Tosello, G. (2010). *Marsoulas, renaissance d’une grotte ornée*, Editions Errance. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00542395>
- Fritz, C., & Tosello, G. (2011). Un témoin privilégié de l’art paléolithique dans le Bassin parisien : Le galet gravé d’Étiolles (Essonne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 47–51.
- Fritz, C., & Tosello, G. (2015). Du geste au mythe : Techniques des artistes sur les parois de la grotte Chauvet-Pont d’Arc. *Palethnologie. Archéologie et sciences humaines*, 7. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.865>
- Gallay, A. (2002). Maitriser l’analogie ethnographique : Espoir et limites. *Archeologia e Calcolatori*, 13, 2002, 79-100.
- Gamble, C. (1998). Palaeolithic society and the release from proximity : A network approach to intimate relations. *World Archaeology*, 29(3), 426-449. <https://doi.org/10.1080/00438243.1998.9980389>
- Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (2007). *The Evolution of Mind : Fundamental Questions and Controversies*. Guilford Press.
- Garate, D., Rivero, O., & Rios-Garaizar, J. (2015). L’art aurignacien de la Péninsule ibérique. Existe-t-il vraiment ? *Palethnologie. Archéologie et sciences humaines*, 7. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.841>

- Garate, D., Rivero, O., Ruiz-Redondo, A., & Rios-Garaizar, J. (2015). At the crossroad : A new approach to the Upper Paleolithic art in the Western Pyrenees. *Quaternary International*, 364, 283-293. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.05.054>
- Garate, D., & Rivero, O.. (2018). Au cœur du carrefour symbolique du golfe de Gascogne. Nouveau regard sur des grottes ornées du Paléolithique supérieur. *Les nouvelles de l'archéologie*, 154, 39-44. <https://doi.org/10.4000/nda.5266>
- Garcia, M.-A., & Morel, P. (1995). Restes et reliefs : Présence de l'Homme et de l'Ours des cavernes dans la grotte de Montespan-Ganties, Haute-Garonne. *Anthropozoologica*, n°21, 73-78.
- García-Diez, M., Hoffmann, D. L., Zilhão, J., Heras, C. de las, Lasheras, J. A., Montes, R., & Pike, A. W. G. (2013). Uranium series dating reveals a long sequence of rock art at Altamira Cave (Santillana del Mar, Cantabria). *Journal of Archaeological Science*, 40(11), 4098-4106. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.05.011>
- García-Diez, Marcos, Garrido, D., Hoffmann, D., Pettitt, P., Pike, A., & Zilhão, J. (2015). The chronology of hand stencils in European Palaeolithic rock art : Implications of new U-series results from El Castillo Cave (Cantabria, Spain). *Journal of Anthropological Sciences*, 93, 135-152. <https://doi.org/10.4436/JASS.93004>
- García-Diez, Marcos, Ochoa, B., Vigiola-Toña, I., Garrido-Pimentel, D., & Rodríguez-Asensio, J. A. (2016). Temps et réseaux de l'art paléolithique : La grotte de La Covaciella (Asturies, Espagne). *L'Anthropologie*, 120(5), 588-609. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2015.11.001>
- Gardner, H. (1982). *Art, mind and brain : A cognitive approach to creativity*. New York, Basic Book.
- Garofoli, D. (2016). Cognitive archaeology without behavioral modernity : An eliminativist attempt. *Quaternary International*, 405, 125–135.
- Garofoli, D. (2017). Holistic mapping: Towards an epistemological foundation for evolutionary cognitive archaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24(4), 1150–1176.
- Garofoli, D. (2018). Reckoning with representational apriorism in evolutionary cognitive archaeology. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 17(5), 973–995.
- Garrard, P. (2009). Cognitive archaeology: Uses, methods, and results. *Journal of Neurolinguistics*, 22(3), 250–265.
- Gay, M., Müller, K., Plassard, F., & Reiche, I. (2015). Les pigments et les parois des grottes préhistoriques ornées. Apport des développements analytiques récents à l'identification et à l'évaluation de leur évolution dans le temps. *Les nouvelles de l'archéologie*, 138, 14-18. <https://doi.org/10.4000/nda.2684>
- Gazzaniga, M., Asbury, C., & Rich, B. (2008). *Learning, arts and the brain the Dana Consortium report on arts and cognition*. Dana press.
- Gell, A. (2010). *L'art et ses agents, une théorie anthropologique*. Les presses du réel..
- Gély, B., & Azéma, M. (2005). *Les mammouths de la grotte Chauvet*. Seuil.
- Gentaz, E. (2005). Explorer pour percevoir l'espace avec la main : Le sens haptique. *Agir dans l'Espace*. Paris, Fondation Maison des Sciences de l'Homme, 33–56.
- Gibson, E. (1998). Linguistic Complexity : Locality of Syntactic Dependencies. *Cognition*, 68(1), 1–76. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(98\)00034-1](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(98)00034-1)

- Gibson, E. (2000). The dependency locality theory : A distance-nased. Theory of linguistic complexity. In *Image, Language, Brain.* (in, Miyashita, Y., Marantz, A., et O'Neill, W. (Eds)., p. 95-126.). MIT Press.
- Gibson, E. J., Gibson, J. J., Smith, O. W., & Flock, H. (1959). Motion parallax as a determinant of perceived depth. *Journal of Experimental Psychology*, 58(1), 40-51. <https://doi.org/10.1037/h0043883>
- Gibson, E., & Pearlmuter, N. J. (1998). Constraints on Sentence Comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(7), 262–268. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(98\)01187-5](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(98)01187-5)
- Gibson, J. J. (1933). Adaptation, after-effect and contrast in the perception of curved lines. *Journal of Experimental Psychology*, 16(1), 1-31. <https://doi.org/10.1037/h0074626>
- Gibson, J. J. (1961). Ecological optics. *Vision Research*, 1(3), 253-262. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(61\)90005-0](https://doi.org/10.1016/0042-6989(61)90005-0)
- Gibson, James J. (1950a). *The perception of the visual world*. Houghton Mifflin.
- Gibson, James J. (1950b). The Perception of Visual Surfaces. *The American Journal of Psychology*, 63(3), 367-384. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/1418003>
- Gibson, James J. (1954). The visual perception of objective motion and subjective movement. *Psychological Review*, 61(5), 304-314. <https://doi.org/10.1037/h0061885>
- Gibson, James J. (1957). Optical motions and transformations as stimuli for visual perception. *Psychological Review*, 64(5), 288-295. <https://doi.org/10.1037/h0044277>
- Gibson, James J. (1958). Visually Controlled Locomotion and Visual Orientation in Animals*. *British Journal of Psychology*, 49(3), 182-194. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1958.tb00656.x>
- Gibson, James J. (1960). The concept of the stimulus in psychology. *American Psychologist*, 15(11), 694-703. <https://doi.org/10.1037/h0047037>
- Gibson, James J. (1968). What gives rise to the perception of motion? *Psychological Review*, 75(4), 335-346. <https://doi.org/10.1037/h0025893>
- Gibson, James J. (1971). The Information Available in Pictures. *Leonardo*, 4(1), 27-35.
- Gibson, James J. (1978). The Ecological Approach to the Visual Perception of Pictures. *Leonardo*, 11(3), 227-235.
- Gibson, James J., & Gibson, E. J. (1955). Perceptual learning : Differentiation or enrichment ? *Psychological Review*, 62(1), 32-41. <https://doi.org/10.1037/h0048826>
- Gibson, James J., & Pick, A. D. (1963). Perception of Another Person's Looking Behavior. *The American Journal of Psychology*, 76(3), 386-394. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/1419779>
- Giesecking, J. J., Mangold, W., Katz, C., Low, S., & Saegert, S. (2014). *The People, Place, and Space Reader*. Routledge.
- Gildea, D., & Temperley, D. (2010). Do Grammars Minimize Dependency Length? *Cognitive Science*, 34(2), 286-310. <https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2009.01073.x>
- Girard, M. (2005). Analyses polliniques des sols aurignaciens de la grotte Chauvet (Ardèche). Résultats préliminaires. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102(1), 63-68. <https://doi.org/10.3406/bspf.2005.13337>
- Gisiger, T., Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (2000). Computational models of association cortex. *Current Opinion in Neurobiology*, 10(2), 250–259.
- Godefroid, J. (2012). *Psychologie. Science humaine et sciences cognitives*. De Boeck.
- Godelier M.(1971). Mythe et histoire : réflexions sur les fondements de la pensée sauvage. *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, vol. 26, n° 3-4, 1971, p. 541-558.

- Godelier, M. (1996). *L'énigme du don*. Librairie Arthème Fayard.
- Godelier, M. (2010). *Au fondement des sociétés humaines. Ce que nous apprend l'anthropologie*. Flammarion.
- Godelier, M. (2015). *L'imaginé, l'imaginaire et le symbolique*. CNRS éditions.
- Goffman, E. (1979). *Gender advertisement*. Harper & Row.
- Golovanova, L. V., Doronichev, V. B., Cleghorn, N. E., Koulikova, M. A., Sapelko, T. V., & Shackley, M. S. (2010). Significance of Ecological Factors in the Middle to Upper Paleolithic Transition. *Current Anthropology*, 51(5), 655-691.
<https://doi.org/10.1086/656185>
- Gombrich, E. (1996). The visual image : Its place in communication. In *in R. Wodfield, The essential Gombrich : Selected Writings on Art and Culture*. Phaidon Groenen,
- Groenen, M. (2004). Thèmes iconologiques et mythes dans l'art du Paléolithique supérieur. *Art rupestre, métaphysique, idéologie. iconographie et mythe du Paléolithique à l'époque actuelle.*, *BAR International Series 1311*, 31-40.
- Guillaume, P. (1979). *La psychologie de la forme*. Flammarion. Bibliothèque de philosophie scientifique.
- Gunz, P., Neubauer, S., Golovanova, L., Doronichev, V., Maureille, B., & Hublin, J.-J. (2012). A uniquely modern human pattern of endocranial development. Insights from a new cranial reconstruction of the Neandertal newborn from Mezmaiskaya. *Journal of Human Evolution*, 62, 300-313.
- Gunz, P., Neubauer, S., Maureille, B., & Hublin, J.-J. (2010). Brain development after birth differs between Neanderthals and modern humans. *Current Biology*, 20(21), 921-928.
- Gunz, P., Neubauer, S., Maureille, B., & Hublin, J.-J. (2011). Virtual reconstruction of the Le Moustier 2 newborn skull. Implication for Neandertal ontogeny. *PALEO*, 22, 155-172.
- Gurwitsch, A. (1935). *Développement historique de la Gestalt-Psychologie*. Thalès.
- Gusdorf G. (2012). *Mythe et métaphysique.* », CNRS Editions, 2012, 328.
- Gutiérrez-Zugasti, I., Rios-Garaizar, J., Marín-Arroyo, A. B., Rasines del Río, P., Maroto, J., Jones, J. R., Bailey, G. N., & Richards, M. P. (2018). A chrono-cultural reassessment of the levels VI–XIV from El Cuco rock-shelter : A new sequence for the Late Middle Paleolithic in the Cantabrian region (northern Iberia). *Quaternary International*, 474, 44-55. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.06.059>
- Hahn, J. (1970). *Recherches sur l'Aurignacien en Europe centrale et orientale*.
- Hahn, J. (1971). La statuette masculine de la grotte du Hohlenstein-Stadel (Wurtemberg). *L'Anthropologie*, 75(3-4), 233–244.
- Hahn, J. (1972). Aurignacian signs, pendants and art objects in Central and Eastern Europe. *World Archaeology*, 3(3), 252–266.
- Hahn, J. (1986). *Kraft und Aggression : Die Botschaft der Eiszeitkunst im Aurignacien Süddeutschlands?* (Vol. 7). Archaeologica Venatoria.
- Haidle, M. N. (2006). *How to think tools? A comparison of cognitive aspects in tool behavior of animals and during human evolution*. Universität Tübingen.
- Halverson, J. (1992). Paleolithic Art and Cognition. *The Journal of Psychology*, 126(3), 221-236. <https://doi.org/10.1080/00223980.1992.10543357>
- Hare, B., Rosati, A., Kaminski, J., Bräuer, J., Call, J., & Tomasello, M. (2010). The domestication hypothesis for dogs' skills with human communication : A response to Udell et al. (2008) and Wynne et al. (2008). *Animal Behaviour*, 79(2).
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.06.031>

- Harlé E. (1881). La grotte d'Altamira, près de Santander (Espagne). » *Matériaux Pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, 1881, t.12, p. 275-283.
- Haselow, A. (2016). Micro-et macro-syntaxe : Sur eux principes de catégorisation cognitive en langue orale spontanée. Cognitive serialization principles in spontaneous speech : Macro-and Macrogrammar. *Association Modèles linguistiques*, 29-50. <https://doi.org/10.4000/ml.1895>
- Hécaen, H., & De Ajuriaguerra, J. (1964). *Left-handedness : Manual superiority and cerebral dominance*. Grune & Stratton.
- Heidegger, M. (1993). *La question de la technique*. Gallimard.
- Hénaff, M. (2008). *Claude Lévi-Strauss, le passeur de sens*. Perrin.
- Henry, D. (2012). The palimpsest problem, hearth pattern analysis, and Middle Paleolithic site structure. *Quaternary International*, 247, 246-266. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.10.013>
- Henshilwood, C., d'Errico, F., Vanhaeren, M., Van Niekerk, K., & Jacobs, Z. (2004). Middle stone age shell beads from South Africa. *Science*, 304(5669), 404-404.
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., Van Niekerk, K. L., Coquinot, Y., Jacobs, Z., Lauritzen, S.-E., Menu, M., & García-Moreno, R. (2011). A 100,000-year-old ochre-processing workshop at Blombos Cave, South Africa. *science*, 334(6053), 219-222.
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., & Watts, I. (2009). Engraved ochres from the middle stone age levels at Blombos Cave, South Africa. *Journal of human evolution*, 57(1), 27-47.
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., Yates, R., Jacobs, Z., Tribolo, C., Duller, G. A., Mercier, N., Sealy, J. C., Valladas, H., & Watts, I. (2002). Emergence of modern human behavior : Middle Stone Age engravings from South Africa. *Science*, 295(5558), 1278-1280.
- Henshilwood, C. S., D'errico, F., Marean, C. W., Milo, R. G., & Yates, R. (2001). An early bone tool industry from the Middle Stone Age at Blombos Cave, South Africa : Implications for the origins of modern human behaviour, symbolism and language. *Journal of human evolution*, 41(6), 631-678.
- Henshilwood, C. S., & Marean, C. W. (2003). The Origin of Modern Human Behavior : Critique of the Models and Their Test Implications. *Current Anthropology*, 44(5), 627-651. <https://doi.org/10.1086/377665>
- Hervey, S. (2016). *Semiotic perspectives*. Routledge.
- Higham, T. F. G., Basell, L., jacobi, R., Wood, R., Bronk Ramsey, C., & Conard, N. J. (2012). Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music : The radiocarbon chronology of GeiBenklösterle. *Journal of Human Evolution*, 62, 664-676.
- Hockett, B., & Haws, J. A. (2005). Nutritional ecology and the human demography of Neandertal extinction. *Quaternary International*, 137(1), 21-34. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2004.11.017>
- Hockett, C. F. (1960). The origin of speech. *Scientific American*, 203, 88-96. [https://doi.org/DOI 10.1038/scientificamerican0960-88_résumé \[archive](https://doi.org/DOI%2010.1038/scientificamerican0960-88_r%C3%A9sum%C3%A9%5Barchive%5D)
- Hoffmann, D. L., Standish, C. D., García-Diez, M., Pettitt, P. B., Milton, J. A., Zilhão, J., Alcolea-González, J. J., Cantalejo-Duarte, P., Collado, H., Balbín, R. de, Lorblanchet, M., Ramos-Muñoz, J., Weniger, G.-C., & Pike, A. W. G. (2018). U-Th dating of carbonate crusts reveals Neandertal origin of Iberian cave art. *Science*, 359(6378), 912-915. <https://doi.org/10.1126/science.aap7778>

- Hofreiter, M., Serre, D., Poinar, H. N., Kuch, M., & Pääbo, S. (2001). Ancient DNA. *Nature Reviews Genetics*, 2(5), 353–359.
- Hopper, P. (1987). Emergent Grammar. *Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, 13(0), 139-157. <https://doi.org/10.3765/bls.v13i0.1834>
- Höss, M., & Pääbo, S. (1993). DNA extraction from Pleistocene bones by a silica-based purification method. *Nucleic acids research*, 21(16), 3913.
- Hublin, J.-J. (2014). *L'évolution de l'enfance*. Cours du Collège de France. <https://www.college-de-france.fr/site/jean-jacques-hublin/course-2014-11-25-17h00.htm>
- Hublin, J.-J. (2014). The modern human colonization of western Eurasia : When and where ? *Quaternary Science Reviews*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.08.011>
- Hublin, J.-J. (2017). Homo sapiens rencontre Néandertal en Europe. In *Archéologie des migrations* (p. 81–91). La Découverte.
- Hublin, J.-J., Neubauer, S., & Gunz, P. (2015). Brain ontogeny and life history in Pleistocene hominins. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1663), 20140062. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0062>
- Hubner, P. (s. d.). *Structure du myth : Vol. Langages et cultures* (p. 7-21). <http://journals.openedition.org/babel/3126>
- Husserl, E. (1950). *Idées directrices pour une phénoménologie*. Gallimard.
- Iakovleva L., Pinçon G. (1997). *Angles-sur-l'Anglin (Vienne). La frise sculptée du Roc-aux-Sorciers*, Paris, Réunion des musées nationaux / Comité des travaux historiques et scientifiques, « Documents préhistoriques » (n° 9).
- Ingman, M., Kaessmann, H., Pääbo, S., & Gyllenstein, U. (2000). Mitochondrial genome variation and the origin of modern humans. *Nature*, 408(6813), 708–713.
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment. Essays on livelihood, dwelling and skill*. Routledge.
- Ingold, T. (2001). *Une Brève Histoire des Lignes*. Zones Sensibles.
- Ittelson, W. (1964). Environmental psychology and architectural planning. *American Hospital Association Conference on Hospital Planning in New York*.
- Ittelson, W. H. (1960). *Visual space perception*. Springer.
- Jakobson, R. (1976). *Six leçons sur le son et le sens*. Les Editions de Minuit.
- Jakobson, R. (2003). *Essais de linguistique générale*. Les Editions de Minuit.
- James, N. (2016). Replication for Chauvet Cave. *Antiquity*, 90(350), 519-524. <https://doi.org/10.15184/aqy.2016.63>
- Jaquet, C. (2014). La référence à la conception spinoziste des rapports du corps et de l'esprit dans l'ouvrage de Paul Ricœur et Jean-Pierre Changeux, Ce qui nous fait penser la nature et la règle. In *Les expressions de puissance d'agir chez Spinoza* (p. 195-207). Éditions de la Sorbonne. <http://books.openedition.org/psorbonne/148>
- Jarvenpa R., Brumbach H. J. (2009). Fun with Dick and Jane. Ethnoarchaeology Circumpolar toolkits and gender 'inequality', *Ethnoarchaeology* 1, 57-78.
- Jaubert, J. (2008). L'art pariétal gravettien en France: Éléments pour un bilan chronologique. *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 20, 439-474.
- Jaubert J. (1999). *Chasseurs et artisans du Moustérien*, Paris, La Maison des roches, (Histoire de la France préhistorique).
- Jaubert J., Verheyden S., Genty D., Soulier M., Cheng H., Blamart D., Burlet C., Camus H., Delaby S., Deldicque D., Edwards R. L., Ferrier C., Lacrampe-Cuyaubère F., Lévêque F., Maksud F., Mora P., Muth X., Régner É., Rouzard J.-N., Santos F.

- (2016). Early Neandertal Constructions Deep in Bruniquel Cave in Southwestern France », *Nature*, vol. 534, n° 7605, 111-114.
- Jimenez, M. (1997). *La psychologie de la perception* (Flammarion).
- Jordan, B. (2012). Chroniques génomiques-Néandertal et Homo sapiens : To meet, or not to meet ? *Médecine/Sciences*, 28(12), 1129–1132.
- Jordan, P., & Shennan, S. (2003). Cultural transmission, language, and basketry traditions amongst the California Indians. *Journal of Anthropological Archaeology*, 22(1), 42-74. [https://doi.org/10.1016/S0278-4165\(03\)00004-7](https://doi.org/10.1016/S0278-4165(03)00004-7)
- Kaminski, J., Tempelmann, S., Call, J., & Tomasello, M. (2009). Domestic dogs comprehend human communication with iconic signs. *Developmental Science*, 12(6), 831-837. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00815.x>
- Karavanić, I., & Smith, F. H. (1998). The Middle/Upper Paleolithic interface and the relationship of Neanderthals and early modern humans in the Hrvatsko Zagorje, Croatia. *Journal of Human Evolution*, 34(3), 223-248. <https://doi.org/10.1006/jhev.1997.0192>
- Katz, D. (1955). *Introduction à la psychologie de la Forme*.
- Keyser, C., Bouakaze, C., Crubézy, E., Nikolaev, V. G., Montagnon, D., Reis, T., & Ludes, B. (2009). Ancient DNA provides new insights into the history of south Siberian Kurgan people. *Human genetics*, 126(3), 395–410.
- Keyser, C., Crubézy, É., & Ludes, B. (2013). L'analyse ADN dans l'approche anthropologique des populations du passé. *Médecine/Sciences*, 29(6-7), 637–641.
- Keyser-Tracqui, C., Crubezy, E., & Ludes, B. (2003). Nuclear and mitochondrial DNA analysis of a 2,000-year-old necropolis in the Egyin Gol Valley of Mongolia. *The American Journal of Human Genetics*, 73(2), 247–260.
- Klima B. (1954). Paleolithic Huts at Dolni-Vestonice, Czechoslovakia, *Antiquity*, XXVIII, p.4-14.
- Klima, B. (1983). Une nouvelle statuette Paléolithique à Dolni Vestonice. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80(6), 176-178. <https://doi.org/10.3406/bspf.1983.5439>
- Knapp, A. B. (1996). Archaeology without gravity : Postmodernism and the past. *Journal of archaeological method and theory*, 3(2), 127–158.
- Kocher, T. D., Thomas, W. K., Meyer, A., Edwards, S. V., Pääbo, S., Villablanca, F. X., & Wilson, A. C. (1989). Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals : Amplification and sequencing with conserved primers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 86(16), 6196–6200.
- Koffka, K. (2014). *Principles of Gestalt Psychology. Vol. Psychology n°1*. MIMESIS INTERNATIONAL.
- Köhler, W. (1929). *Psychologie de la forme* (Gallimard).
- Kolb, B., & Gibb, R. (2011). Brain plasticity and behaviour in the developing brain. *Journal of the canadian academy of child and adolescent psychiatry*, 20(4), 265-276.
- Kölher, W. (1927). *L'intelligence des singes supérieurs*. (Trad. Alcan).
- Kondo, O., Ishida, H., Hanihara, T., Wakebe, T., Dodo, Y., & Akazawa, T. (2005). Cranial ontogeny in Neandertal children : Evidence from neurocranium, face and mandible. *Current trends in dental morphology research. University of Lodz Press, Lodz*, 243–255.
- Konopka, G., Bomar, J. M., Winden, K., Coppola, G., Jonsson, Z. O., Gao, F., Preuss, T. M., Wohlschlelgel, J. A., & Geschwind, D. H. (2009). Human-specific transcriptional regulation of CNS development genes by FOXP2. *Nature*, 462(7270), 213-217. <https://doi.org/doi:10.1038/nature08549>

- Kozłowski J. K. (1992). *L'Art de la Préhistoire en Europe orientale*, Paris, Centre national de la recherche scientifique.
- Krause, J., Fu, Q., Good, J. M., Viola, B., Shunkov, M. V., Derevianko, A. P., & Pääbo, S. (2010). The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia. *Nature*, 464(7290), 894–897.
- Krause, J., Lalueza-Fox, C., Orlando, L., Enard, W., Green, R. E., Burbano, H. A., Hublin, J.-J., Hänni, C., Fortea Pérez, J., de la Rasilla, M., Bertranpetit, J., & Pääbo, S. (2007). The derived FOXP2 variant of Modern Humans was shared with neandertals. *Current Biology*, 17, 1908-1912. <https://doi.org/DOI 10.1016/j.cub.2007.10.008>
- Krings, M., Stone, A., Schmitz, R. W., Krainitzki, H., Stoneking, M., & Pääbo, S. (1997). Neandertal DNA sequences and the origin of modern humans. *cell*, 90(1), 19–30.
- Krupenye, C., Kano, F., Hirata, S., Call, J., & Tomasello, M. (2016). Great apes anticipate that other individuals will act according to false beliefs. *Science*, 354(6308), 110-114. <https://doi.org/10.1126/science.aaf8110>
- Kupka, K. (2014). *Peintres aborigènes d'Australie*. Société des Océanistes.
- Lacan, M., Keyser, C., Ricaut, F.-X., Brucato, N., Duranthon, F., Guilaïne, J., Crubézy, E., & Ludes, B. (2011). Ancient DNA reveals male diffusion through the Neolithic Mediterranean route. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(24), 9788–9791.
- Lagercrantz, H., & Changeux, J.-P. (2009). The emergence of human consciousness : From fetal to neonatal life. *Pediatric research*, 65(3), 255–260.
- Lai, C. S. L., Fisher, S. E., Hurst, J., Levy, E. R., Hodgson, S., Fox, M., Jeremiah, S., Povey, S., Jamison, C., Green, E. D., Varha-Khadem, F., & Monaco, A. P. (2000). The SPCH1 region on human 7q31 : Genomic characterization of the critical interval and localization of translocations associated with speech and language disorder. *Am J Hum Genet*, 67, 357-368.
- Lalueza-Fox, C., Sampietro, M. L., Caramelli, D., Puder, Y., Lari, M., Calafell, F., Martínez-Maza, C., Bastir, M., Fortea, J., Rasilla, M. de la, Bertranpetit, J., & Rosas, A. (2005). Neandertal Evolutionary Genetics : Mitochondrial DNA Data from the Iberian Peninsula. *Molecular Biology and Evolution*, 22(4), 1077-1081. <https://doi.org/10.1093/molbev/msi094>
- Laming Empereire, A. (1962). *La signification de l'art rupestre paléolithique. Méthodes et applications*. A. et J. Picard et Cie.
- Lee, R. B. (1972). The intensification of social life among the !Kung Bushmen. In *population Growth •: Anthropological implications*. Cambridge, M.I.T Press., p. 343-350. B. Spooner.
- Lenay, C., & Sebbah, F.-D. (s. d.). *La constitution de la perception spatiale. Approches phénoménologique et expérimentale*. 29.
- Leroi-Gourhan A. (1957). *Ethnologie des sociétés primitives. Les Bochimans*. Paris, Groupe de sociologie, année 1956-1957, 23.
- Leroi-Gourhan A. (1958). Répartition et groupement des animaux dans l'art pariétal paléolithique. *Bulletin de la société préhistorique Française*, Paris tome 55, fasc. 9, p. 515-528.
- Leroi-Gourhan, A. (1964a). *Le geste et la parole. Vol. 1. Technique et Langage*. Albin Michel.
- Leroi-Gourhan, A. (1964b). *Les religions de la Préhistoire*. Presses universitaires de France.

- Leroi-Gourhan, A. (1965). *Préhistoire de l'Art occidental*. Mazenod.
- Leroi-Gourhan, A. (1971). *L'homme et la matière. Vol. n°1*. Albin Michel.
- Leroi-Gourhan A. (1971). Evolution et techniques. I. l'Homme et la matière. Paris Albin Michel, 367 p. (2^e édition 1949, 3 éd. Revue et corrigée 1971).
- Leroi-Gourhan, A. (1983). *Le fil du temps. Ethnologie et préhistoire*. Fayard.
- Lévi-Strauss C. (1943). The social use of kinship terms among Brazilian Indians, *American Anthropologist*, vol.45, 398-409.
- Lévi-Strauss C. (1955a). *Tristes tropiques*, Paris, Plon, Terre Humaine.
- Levi-Strauss, C. (1955b). The structural study of myth. *the Journal of American Floklre*, vol.68(n°270), 428-444.
- Levi-Strauss, C. (1962). *La Pensée Sauvage*. Plon.
- Levi-Strauss, C. (1971). Comment meurent les mythes. *Esprit*, n°39, 684-706.
- Levi-Strauss, C. (1974). *Anthropologie Structurale*. (Pocket). Plon.
- Lévi-Strauss, C. (1979). *La Voie des Masques*. n°25, Plon, (AGORA) (1^{re} éd. 1975).
- Lévi-Strauss C. (1983). Le regard éloigné. Plon.
- Levi-Strauss, C. (1985). *La Potière Jalouse*. (Plon).
- Levi-Strauss, C. (1985). D'un oiseau L'autre. Un exemple de transformation mythique. *L'Homme.*, tome 25(n°93), 5-12.
- Lévi-Strauss, C. (1991). *Histoire de Lynx* (Plon).
- Lévi-Strauss C. (1993). *Regarder. Écouter. Lire*, Paris, Plon.
- Levi-Strauss, C. (1996). *Anthropologie Structurale deux*. (Pocket). Plon.
- Levi-Strauss, C. (2009a). *Du miel aux Cendres. Vol. n°2* (Plon).
- Levi-Strauss, C. (2009b). *Le Cru et le Cuit. Vol. n°1* (Plon).
- Levi-Strauss, C. (2009c). *L'Homme nu : Vol. n°4*. Plon.
- Levi-Strauss, C. (2009d). *L'origine des manières de table: Vol. n°3* (Plon).
- Lewis-William, J.-D., & Clottes, J. (2005). L'art rupestre en débat : Mythe et rituel, théorie et faits. *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 60, 103–121.
- Lewis-Williams, D. J., & Clottes, J. (1998). The mind in the cave—The cave in the mind : Altered consciousness in the Upper Paleolithic. *Anthropology of Consciousness*, 9(1), 13–21.
- Lewis-Williams, J. D., & Clottes, J. (1998). Shamanism and Upper Palaeolithic art : A response to Balm. *Rock Art Research*, 15, 46–50.
- Lewis-Williams, J. David. (1997). Agency, art and altered consciousness : A motif in French (Quercy) Upper Palaeolithic parietal art. *Antiquity*, 71(274), 810–830.
- Lewis-Williams, J. David, & Dowson, T. A. (1988). The signs of all times. Entoptic phenomena in Upper Palaeolithic Art. *Current Anthropology*, Vol 29 (n°2), 201-245.
- Lhote, H. (1967). Nouvelle lecture de la plaquette dite de la « Femme au Renne ». *Bulletin de la Société préhistorique française. Études et travaux*, 64(1), 123-130.
<https://doi.org/10.3406/bspf.1967.4106>
- Librado, P., Gamba, C., Gaunitz, C., Der Sarkissian, C., Pruvost, M., Albrechtsen, A., Fages, A., Khan, N., Schubert, M., & Jagannathan, V. (2017). Ancient genomic changes associated with domestication of the horse. *Science*, 356(6336), 442–445.
- Lieberman, D. E., McBratney, B. M., & Krovitz, G. (2002). The evolution and development of cranial form in Homo sapiens. *PNAS*, 99(3), 1134-1139.

- Lopez, C., Lacour, M., & Borel, L. (2005). Perception de la verticalité et représentations spatiales dans les aires corticales vestibulaires. *Bipe die, contro^a le postural et representation corticale* Eds M Lacour, B Weber, Solal, pp, 35–86.
- Lorblanchet M., 1981, Les dessins noirs du Pech Merle, *Congrès Préhistorique de France*, 178-207.
- Lorblanchet M. (1988) De l'art pariétal des chasseurs de rennes à l'art rupestre des chasseurs de kangourous », in *l'Anthropologie*, t. 92, n°1, 271-316.
- Lorblanchet M. (1990). Le crachis paléolithique et australien, in Clottes J. (dir.), *l'Archéologie des grottes ornées*, Actes du colloque de Périgueux, Ministère de la Culture.
- Lorblanchet M. (1999).s *La Naissance de l'art. Genèse de l'art préhistorique dans le monde*, Paris, Errance.
- Lorblanchet M. (2009). Le combat des lions et des mammouths : un récit des temps glaciaires, *Préhistoire du Sud-Ouest*, n° 17, fasc. 2, 235-242.
- Lorblanchet, M. (2010). *Art Pariétal. Grottes ornées du Quercy*. Editions du Rouergue.
- Lotman, J. M., & Lotman, Y. M. (2000). *Universe of the mind : A semiotic theory of culture*. Indiana University Press.
- Luyat, M., & Regia-Corte, T. (2009). Les affordances : De James Jerome Gibson aux formalisations récentes du concept. *L'Année psychologique*, Vol. 109(2), 297-332.
- Manto, M., & Habas, C. (2013). Anatomie du cervelet et des voies cérébelleuses. In *Le cervelet* (p. 13–45). Springer.
- Marean, C. W., Bar-Matthews, M., Bernatchez, J., Fisher, E., Goldberg, P., Herries, A. I. R., Jacobs, Z., Jerardino, A., Karkanas, P., Minichillo, T., Nilssen, P. J., Thompson, E., Watts, I., & Williams, H. M. (2007). Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature*, 449(7164), 905-908. <https://doi.org/10.1038/nature06204>
- Markram, H., Meier, K., Lippert, T., Grillner, S., Frackowiak, R., Dehaene, S., Knoll, A., Sompolinsky, H., Verstrecken, K., & DeFelipe, J. (2011). Introducing the human brain project. *Procedia Computer Science*, 7, 39–42.
- Maureille, B. (2002). La redécouverte du nouveau-né néandertalien Le Moustier 2. *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 14, 221–238.
- Maureille, B. (2016). Une famille recomposée. *La Recherche, Hors série* (n°17), 58-62.
- Mauss, M. (1904). Essai sur les variations saisonnières des sociétés eskimos. Etude de morphologie sociale. *Année Sociologique*, tome IX, 48-132.
- Mauss, M. (1968). *Les fonctions sociales du sacré. Oeuvre I*. Edition préparée par Victor Karady. Editions de minuit.
- Mauss, M. (1969). *Représentations collectives et diversité des civilisations. Oeuvres II*. Editions de Minuit.
- Mcbrearty, S., & Brooks, A. S. (2000). The revolution that wasn't : A new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*, 39(5), 453-563. <https://doi.org/10.1006/jhev.2000.0435>
- McDonald, J., & Veth, P. (2012). The social dynamics of aggregation and dispersal in the Western desert. In *A Companion to rock Art* (Wiley-Blackwell, p. 90-102). Edited by Jo McDonald and Peter Veth.
- Mélice, A. (2007). Le primat de l'imaginaire sur le symbolique dans l'anthropologie de Maurice Godelier. *Université de Liège. Faculté de Philosophie et lettres, sous la direction de Denooz J., Dortu V., Steinmets R.*, 173-180.

- Mellars, P. (2010). Neanderthal symbolism and ornament manufacture : The bursting of a bubble? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(47), 20147-20148. <https://doi.org/10.1073/pnas.1014588107>
- Mellars, Paul. (2006). Why did modern human populations disperse from Africa ca. 60,000 years ago? A new model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(25), 9381-9386. <https://doi.org/10.1073/pnas.0510792103>
- Menu M., Walter P. (1992). Prehistoric cave paintings : PIXE for the identification of paint " pots ". *Nuclear Instruments and Methods*, B64, p.547-552.
- Menu, M., Walter, P., Vigears, D., & Clottes, J. (1993). Façons de peindre au Magdalénien. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90(6), 426-432. <https://doi.org/10.3406/bspf.1993.9672>
- Merleau-Ponty. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Gallimard.
- Merleau-Ponty. (1964). *L'oeil et l'esprit*. Gallimard.
- Meyer, M., Kircher, M., Gansauge, M.-T., Li, H., Racimo, F., Mallick, S., Schraiber, J. G., Jay, F., Prüfer, K., & De Filippo, C. (2012). A high-coverage genome sequence from an archaic Denisovan individual. *Science*, 338(6104), 222–226.
- Mikkelsen, T., Hillier, L., Eichler, E., Zody, M., Jaffe, D., Yang, S.-P., Enard, W., Hellmann, I., Lindblad-Toh, K., & Altheide, T. (2005). Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome. *Nature*, 437(7055), 69–87.
- Miller, P. (2003). L'homme de vérité de Jean-Pierre Changeux. *Revue française de psychosomatique*, no 23(1), 177-180.
- Miller RK, Matheos D. & Rose M.D. The cortical localization of the microtubule orientation protein, Kar9p, is dependent upon actin and proteins required for polarization. *J Cell Biol* 144(5), 1999, 963-75.
- Mithen, S. (1994). Technology and Society during the Middle Pleistocene : Hominid Group Size, Social Learning and Industrial Variability. *Cambridge Archaeological Journal*, 4(1), 3-32. <https://doi.org/10.1017/S0959774300000949>
- Mithen, S. (2005). *Creativity in Human Evolution and Prehistory*. Routledge.
- Mithen, S. (2014). The Cognition of Homo neanderthalensis and H. sapiens : Does the Use of Pigment Necessarily Imply Symbolic Thought? In T. Akazawa, N. Ogihara, H. C Tanabe, & H. Terashima (Éds.), *Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern Humans Volume 2 : Cognitive and Physical Perspectives* (p. 7-16). Springer Japan. https://doi.org/10.1007/978-4-431-54553-8_2
- Moncel, M.-H., Moigne, A.-M., & Combier, J. (2005). Pre-Neandertal behaviour during isotopic stage 9 and the beginning of stage 8. New data concerning fauna and lithics in the different occupation levels of orgnac 3 (Ardèche, South-East France) : Occupation types. *Journal of Archaeological Science*, 32(9), 1283-1301. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.03.014>
- Montes, L., & Utrilla, P. (2008). Le Paléolithique Supérieur dans la moyenne vallée de l'Ebre. *L'Anthropologie*, 112(2), 168-181. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2008.02.005>
- Monticelli, D. (2016). Critique of ideology or/and analysis of culture? Barthes and Lotman on secondary semiotic systems. *Sign Sysrems Studies*, 44(3), 432–451.
- Morphy, H. (2009). Art as a Mode of Action : Some Problems with Gell's Art and Agency. *Journal of Material Culture*, 14(1), 5-27. <https://doi.org/10.1177/1359183508100006>
- Nadal, J. P., Toulouse, G., Changeux, J. P., & Dehaene, S. (1986). Networks of formal neurons and memory palimpsests. *EPL (Europhysics Letters)*, 1(10), 535.

- Neisser, U. (1966). *Cognitive Psychology*. Prentice Hall.
- Neubauer, S., Gunz, P., & Hublin, J.-J. (2009). The pattern of endocranial ontogenetic shape changes in humans. *Journal of anatomy*, 215(3), 240–255.
- Neubauer, S., & Hublin, J.-J. (2012). The evolution of human brain development. *Evol Biol*, 39, 568-586. <https://doi.org/10.1007/s11692-011-9156-1>
- Noble, W., & Davidson, I. (1991). The evolutionary emergence of modern human behaviour : Language and its archaeology. *Royal anthropological Institute of Great Britain and Ireland, New series*, 26(N°2), 223-253.
- Noë, A., Thompson, E., & Thompson, E. T. (2002). *Vision and Mind : Selected Readings in the Philosophy of Perception*. MIT Press.
- Olejniczak, A. J., & Grineb, F. E. (2005). High-resolution measurement of Neandertal tooth enamel thickness by micro-focal computed tomography. *people*, 2, 5.
- Olive, M., Pigeot, N., & Brignon-Lau, O. (s. d.). Un campement magdalénien à Etiolles (Essonne). *Gallia Préhistoire*, 59, 47-108.
- Olive, M., Pigeot, N., Taborin, Y., Tosello, G., & Philippe, M. (2003). Lorsque le galet gravé paraît. Les témoins symboliques à Étiolles (Essonne). *Revue archéologique de Picardie*, 21(1), 257–263.
- Onians, J. (2016). *European Art. A neuroarthistory*. Yale University Press.
- Otte, M. (2014a). Mythic codes of the mazinian. *Quaternary International*, 359-360, 510-519. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.03.018>
- Otte, M. (2015). Signes et symboles, facteurs du langage graphique. *XXVI Valcamonica Symposium 2015, Prospects for the prehistoric art research. 50 years since the founding of Centro Camuno*, 175-180.
- Otte, M. (2018). Indo-Europeans Arrived in Europe with Modern Man. *Philology*, 19(1), 43-56. <https://doi.org/10.3726/PHIL012017.2>
- Pääbo, S. (2015). *Néandertal : À la recherche des génomes perdus*. Éditions Les Liens qui libèrent.
- Pääbo, S., Poinar, H., Serre, D., Jaenicke-Després, V., Hebler, J., Rohland, N., Kuch, M., Krause, J., Vigilant, L., & Hofreiter, M. (2004). Genetic analyses from ancient DNA. *Annu. Rev. Genet.*, 38, 645–679.
- Paillet, P., Man-Estier, E., & Bonnet-Jacquement, P. (2013). Des œuvres d'art magdaléniennes inédites à Pont d'Ambon (Bourdeilles, Dordogne, France). *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 24, 249-255.
- Panofsky, E. (1967). *Essais d'iconologie. Les thèmes humanistes dans l'art de la renaissance*. Editions Gallimard.
- Patou-Mathis M. (2006). *Neanderthal. Une autre humanité*, Paris, Perrin.
- Peirce, C. S. (1902). Logic as semiotic : The theory of signs. *Philosophical writings of Peirce*, 100.
- Peirce C. S. (1931). *Collected Papers. I: Principles of Philosophy*, Cambridge, Harvard University Press.
- Pennisi, E. (2009). Tales of a prehistoric Human genome. *Science*, 323, 866-871.
- Pépe C., Clottes J., Menu M., Walter P. (1991). Le liant des peintures paléolithiques ariégeoises, *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 312, Sér. II, 929-934
- Perrier, M. (2011). Pour un geste du préalable, lorsque l'intention se fait forme. *Arts Plastiques et chorégraphie. Appareil*, 8. <https://doi.org/10.4000/appareil.1291>

- Pettitt, P. (2008). Art and the Middle-to-Upper Paleolithic transition in Europe : Comments on the archaeological arguments for an early Upper Paleolithic antiquity of the Grotte Chauvet art. *Journal of Human Evolution*, 55(5), 908-917.
<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2008.04.003>
- Pettitt, P., & Bahn, P. (2003). Current problems in dating Palaeolithic cave art : Candamo and Chauvet. *Antiquity*, 77(295), 134-141. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00061421>
- Pettitt, P., & Bahn, P. (2014). Against Chauvet-nism. A critique of recent attempts to validate an early chronology for the art of Chauvet Cave. *Against Chauvet-nism. A critique of recent attempts to validate an early chronology for the art of Chauvet Cave*, 118(2), 163-182.
- Pettitt, P., & Bahn, P. (2015). An alternative chronology for the art of Chauvet cave. *Antiquity*, 89(345), 542-553. <https://doi.org/10.15184/aqy.2015.21>
- Pettitt, P., Castillejo, A. M., Arias, P., Peredo, R. O., & Harrison, R. (2014). New views on old hands : The context of stencils in El Castillo and La Garma caves (Cantabria, Spain). *Antiquity*, 88(339), 47-63. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00050213>
- Pettitt, P., & Pike, A. (2007). Dating European Palaeolithic Cave Art : Progress, Prospects, Problems. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 14(1), 27-47.
<https://doi.org/10.1007/s10816-007-9026-4>
- Philipona, D. (s. d.). *La perception de l'espace, identification d'une faculté sensorimotrice ?*
- Piaget. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Piaget. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Piaget, Jean. (1970). *Biologie et connaissance : Essai sur les relations entre les régulations organiques et processus cognitifs*. Gallimard.
- Pigeot, N. (1986). Apprendre à débiter des lames : Un cas d'éducation technique dans l'habitation U5 d'Etiolles. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 83(3), 67-69.
- Pigeot, N. (1987a). Elements d'un modèle d'habitation magdalénienne (Etiolles). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, T. 84, n°10-12, 358-363.
- Pigeot, N. (1987b). *Magdaléniens d'Etiolles. Economie de débitage et organisation sociale. : Vol. n°25*, Editions du CNRS.
- Pigeot, N. (1990). technical and social actors in Prehistory. Flitknapping specialists and apprentices at Magdalenian Etiolles. *Archaeological Review from Cambridg.*, 9 (1), 126-141.
- Pigeot, N. (1991.). Réflexions sur l'histoire technique de l'homme : De l'évolution cognitive à l'évolution culturelle. *PALEO*, 3, 167-200.
- Pigeot, N. (1992). *Entre Nature et Culture : Valeur heuristique de la technologie lithique par des approches systémiques et cognitives*. (HDR, Université de Paris I).
- Pigeot, N. (2004). *Les derniers Magdaléniens d'Etiolles : Perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31)*. (CNRS, Vol. 37).
- Pigeot, N. (2011). Chaînes opératoires : Contexte théorique et potentiel cognitif. In *L'archéologie cognitive : Vol. III- La reconstruction des activités techniques*. Editions de la Maison des sciences de l'homme, p. 150-171. René Treuil Edts.
- Pike, A. W. G., Hoffmann, D. L., García-Diez, M., Pettitt, P. B., Alcolea, J., Balbín, R. D., González-Sainz, C., Heras, C. de las, Lasheras, J. A., Montes, R., & Zilhão, J. (2012). U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain. *Science*, 336 (6087), 1409-1413.
<https://doi.org/10.1126/science.1219957>

- Pike, A. W., Hoffmann, D., García Diez, M., Pettitt, P. B., Alcolea González, J. J., Balbín Behrmann, R. de, González Sainz, C., Heras, C. de las, Lasheras, J. A., & Montes Barquín, R. (2013). *En los orígenes del arte rupestre Paleolítico : Dataciones por la serie del Uranio en las cuevas de Altamira, El Castillo y Tito Bustillo*. Ministerio de Educación, Cultura y Desporte.
- Pinçon, G. (2008). Chronologie pariétale des œuvres magdaléniennes du Roc-aux-Sorciers (Angles-sur-l'Anglin, Vienne): Entre tradition et innovation. *In Situ*, 9. <https://doi.org/10.4000/insitu.3292>
- Pinçon G. (2012). Chronologie pariétale des œuvres magdaléniennes du Roc-aux-Sorciers (Angles-sur-l'Anglin, Vienne) : entre tradition et innovation », revue *In situ*, Ministère de la culture et de la communication. <http://insitu.revues.org/3292>
- Pinçon, G., & Iakovleva, L. (1995). Les représentations féminines dans l'art pariétal du Roc-aux-Sorciers à Angles-sur-l'Anglin (Vienne). In *Colloque international sur l'image de la Femme dans l'Art Paléolithique. Brassempouy, juillet 1994*, 123-128. ERAUL 74.
- Pinçon, G., & Iakovleva, L. (1997). *La frise sculptée du Roc-aux-Sorciers*. Comité des travaux historiques et scientifiques. Réunion des musées nationaux.
- Pinçon, G., & Iakovleva, L. (1998). The Upper Palaeolithic sculptured ibex of Angles-sur-l'Anglin, France. *Oxford Journal of Archaeology*, Vol. 17, n°3, 257-268.
- Poincaré, H. (1905). *Les mathématiques et la logique*. <https://zbmath.org/?q=an%3A36.0081.05>
- Pomiès, M.-P. (1997). *Pigments rouges préhistoriques : Goethite chauffée ou hématite nanocristalline naturelle ?* [Thèse de doctorat]. Université Pierre et Marie Curie.
- Pomiès, M.-P., Barbaza, M., Menu, M., & Vignaud, C. (1999). Preparation of red pigments by heating. *Anthropologie*, 103, n°4, 503-518.
- Posth C., Renaud G., Mittnik A., Drucker D. G., Rougier H., Cupillard C., Valentin F., Thevenet C., Furtwängler A., Wißing C., Francken M., Malina M., Bolus M., Lari M., Gigli E., Capecchi G., Crevecoeur I., Beauval C., Flas D., Germonpré M., Van der Plicht J., Cottiaux R., Gély B., Ronchitelli A., Wehrberger K., Grigorescu D., Svoboda J., Semal P., Caramelli D., Bocherens H., Harvati K., Conard N. J., Haak W., Powell A., Krause J. (2016). Pleistocene Mitochondrial Genomes Suggest a Single Major Dispersal of Non-Africans and a Late Glacial Population Turnover in Europe, *Current Biology*, vol. 26, n° 4, 557-561.
- Prüfer, K., Racimo, F., Patterson, N., Jay, F., Sankararaman, S., Sawyer, S., Heinze, A., Renaud, G., Sudmant, P. H., & De Filippo, C. (2014). The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains. *Nature*, 505(7481), 43-49.
- Prüfer, K., Racimo, F., Patterson, N., Jay, F., Sankararaman, S., Sawyer, S., Heinze, A., Renaud, G., Sudmant, P. H., Filippo, C. (de), Li, H., Mallick, S., Dannemann, M., Fu, Q., Kircher, M., and, ali., & Pääbo, S. (2014). The complete genome sequence of a Neandertal from the Altai mountains. *Nature*, 505 (7481), january 2, 43-49.
- Quiles, A., Valladas, H., Bocherens, H., Delqué-Količ, E., Kaltnecker, E., Van Der Plicht, J., Delannoy, J.-J., Feruglio, V., Fritz, C., Monney, J., Philippe, M., Tosello, G., Clottes, J., & Geneste, J. M. (2016). A high-precision chronological model for the decorated Upper Paleolithic cave of Chauvet-Pont d'Arc, Ardèche, France. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(17), 4670-4675. <https://doi.org/10.1073/pnas.1523158113>

- Quintana-Murci, L., Veitia, R., Santachiara-Benerecetti, S., McElreavey, K., Fellous, M., & Bourgeron, T. (1999). *L'ADN mitochondrial, le chromosome Y et l'histoire des populations humaines*.
- Rachman, S., Hamiru, H., Umanailo, M. C. B., Yulismayanti, Y., & Harziko, H. (2019). Semiotic Analysis of Indigenous Fashion in The Island of Buru. *Int. J. Sci. Technol. Res*, 8(8), 1515–1519.
- Raphaël M. (1945). *Prehistoric Caves Paintings*, Bollingen, Pantheon, New York.
- Raphaël, M. (1986). *L'art pariétal paléolithique*, (traduction sous la direction de P. Brault), Paris, ed. Kronos-Le couteau dans la plaie.
- Reich, D., Green, R. E., Kircher, M., Krause, J., Patterson, N., Durand, E. Y., Viola, B., Briggs, A. W., Stenzel, U., & Johnson, P. L. (2010). Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia. *Nature*, 468(7327), 1053.
- Reinach S., 1903. L'art et la magie. A propos des peintures et des gravures de l'Age du Renne. *L'Anthropologie*, XIV, p. 257-266.
- Rekers, Y., Haun, D. B. M., & Tomasello, M. (2011). Children, but Not Chimpanzees, Prefer to Collaborate. *Current Biology*, 21(20), 1756-1758.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.08.066>
- Renfrew, C. (s. d.). What is cognitive archaeology ? *Cambridge Archaeological Journal*, 3 (2), 247-270.
- Renfrew, C. (1982). *Towards an archaeology of Mind*. Cambridge Univerty Press.
- Renfrew, C., & Scarre, C. (1999). *Cognition and material culture : The archaeology of Symbolic storage*. McDonald institute for Archaeological Research.
- Renfrew, C., & Zubrow, E. (1994). *The Ancient Mind. Element of cognitive archaeology*. Cambridge University Press.
- Rivero Vilá, O. (2010). *La movilidad de los grupos humanos en el Magdaleniense de la Región Cantábrica y los Pirineos : Una visión a través del arte*, Universidad de Salamanca]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=92093>
- Rivero Vilá, O. (2014). Vers une caractérisation du gisement magdalénien d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques) à travers sa production artistique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111(2), 255-274. JSTOR.
- Rivero, Vilá, O. (2015). *Art mobilier des chasseurs magdaléniens à la façade atlantique*. Eraul, 146. Liège, 2015.
- Robey, D. (1990). Umberto Eco : Theory and practice in the analysis of the media. In *Culture and Conflict in Postwar Italy* (p. 160–177). Springer.
- Rodriguez-Vidal, J., d'Errico, F., Pacheco, F. G., Blasco, R., Rosell, J., Jennings, R. P., Queffelec, A., Finlayson, G., Fa, D. A., Gutierrez Lopez, J. maria, Carrion, J. S., Negro, J. J., Finlayson, S., Caceres, L. M., Bernal, M. A., Fernandez Jimenez, S., & Finlayson, C. (2014). A rock engraving made by Neanderthals in Gilbraltar. *PNAS*, Vol. 111(nº. 37), 13301-13306. <https://doi.org/www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1411529111>
- Roebroeks, W. (2014). Art on the move. *Nature, News and Views*, Vol 154, 170-171.
- Roland, B. (1985). L'aventure sémiologique. *Paris Éditions du Seuil*.
- Rosas, A., Estalrich, A., García-Tabernero, A., Bastir, M., García-Vargas, S., Sánchez-Meseguer, A., Huguet, R., Lalueza-Fox, C., Peña-Melián, Á., & Kraniazi, E. F. (2012). Les néandertaliens d'El Sidrón (Asturies, Espagne). Actualisation d'un nouvel échantillon. *L'anthropologie*, 116(1), 57–76.

- Rougier, H., Milota, Ș., Rodrigo, R., Gherase, M., Sarcină, L., Moldovan, O., Zilhão, J., Constantin, S., Franciscus, R. G., Zollikofer, C. P. E., León, M. P. de, & Trinkaus, E. (2007). Peștera cu Oase 2 and the cranial morphology of early modern Europeans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(4), 1165-1170. <https://doi.org/10.1073/pnas.0610538104>
- Roussot, A. (1989). La sculpture rupestre magdalénienne en Aquitaine, in *La sculpture rupestre en France*, actes du colloque de Brantôme 1988, Société historique et archéologique du Périgord, supplément au bulletin tome CXVI, 45-71.
- Sacco F., Sauvet G. (eds.) (1998). *Le propre de l'Homme Psychanalyse et préhistoire*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- Saladin D'Anglure, B. (2005). Mauss et l'anthropologie des Inuit. *Sociologie et sociétés*, 36(2), 91-130. <https://doi.org/10.7202/011050ar>
- Salhins, M. D. (1976). *Culture and practical reason*. University of Chicago Press.
- Salmon, G. (2013). *Les structures de l'esprit. Lévi-strauss et les mythes*. (PUF).
- Sartre, J.-Paul. (1939). *Situation I*. Gallimard.
- Satne, G. (2016). A Two-Step Theory of the Evolution of Human Thinking. *Journal of Social Ontology*, 2(1), 105–116. <https://doi.org/10.1515/jso-2015-0053>
- Saussure (de), F. (1995). *Cours de linguistique générale*. Editions Payot et Rivages.
- Saussure (de), F. (2002). *Ecrits de linguistique générale*. Editions Gallimard.
- Sauvet, G. (1988). La communication graphique paléolithique. De l'analyse quantitative d'un corpus de données à son interprétation sémiologique. *L'Anthropologie*, t. 92(n°1), 3-16.
- Sauvet, G. (2015). À la recherche du temps perdu. Méthodes de datations en art préhistorique : L'exemple des sites aurignaciens. *Palethnologie. Archéologie et sciences humaines*, 7. <https://doi.org/10.4000/palethnologie.815>
- Sauvet G., Sauvet S., Wlodarczyk A. (1977). Essai de sémiologie préhistorique (pour une théorie des premiers signes graphiques de l'homme. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, t. 74, 545-558.
- Sauvet, G.; Sauvet, S. (1979). Fonction sémiologique de l'art pariétal animalier franco-cantabrique. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, t. 76, 340-354.
- Sauvet, G.; Wlodarczyk, A. (1992). Structural interpretation of statistical data from Palaeolithic cave art. In *Ancient Images, Ancient Thought. The Archaeology of Ideology*. 23th Chacmool conf., Calgary (Canada), Nov. 90, 223-234.
- Sauvet, G.; Wlodarczyk, A. (1995). Eléments d'une grammaire formelle de l'art pariétal paléolithique. *L'Anthropologie*, t. 99, n°2/3, 193-211
- Sauvet G., Tosello G., 1998. Le mythe paléolithique de la caverne, dans : F. Sacco & G. Sauvet. (dir.), *Le propre de l'homme, Psychanalyse et préhistoire*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 55-90 (Coll. Champs psychanalytiques).
- Sauvet, G., & Wlodarczyk, A. (2001). L'art pariétal miroir des sociétés paléolithiques. *Zephyrus*, n° LII-LIV, 217-240.
- Sauvet G., Layton R. H., Lenssen-Erz T., Taçon P. S. C., Wlodarczyk A., (2006). La structure iconographique d'un art rupestre est-elle une clef pour son interprétation ? , *Zephyrus*, vol. 59, 97-110.
- Sauvet, G., Fortea, J., Fritz, C., & Tosello, G. (2008). Echanges culturels entre groupes humains paléolithiques entre 20.000 et 12.000 BP. *Préhistoire, art et sociétés : bulletin de la Société Préhistorique de l'Ariège*, 63, 73–92.

- Sauvet, G., Fortea Pérez, F. J., Fritz, C., & Tosello, G. (2009). *Crónica de los intercambios entre los grupos humanos paleolíticos. La contribución del arte para el periodo 20000-12000 años BP*. <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/70573>
- Sauvet, G., Fritz, C., & Tosello, G. (2008). Emergence et expansion de l'art aurignacien. *Bull. Soc. Préhist. Ariège*, 63(3). <http://creap.fr/pdfs/Sauvet-Fritz-Tosello-Aurignacien-PAS-2008.pdf>
- Schegel, A., Kohler, P. j., fogerson, S. V., Alexander, P., Konuthula, D., & Ulric Tse, P. (2013). Network structure and dynamics of the mental workspace. *PNAS*, 110(40), 16277-16282.
- Searle, J. (1992). *The rediscovery of the mind*. Cambridge.
- Semal, P., Toussaint, M., Maureille, B., Rougier, H., Crevecoeur, I., Balzeau, A., Bouchneb, L., Louryan, S., De Clerck, N., & Rausin, L. (2005). *Numérisation des restes humains néandertaliens belges Préservation patrimoniale et exploitation scientifique*.
- Séris, Jean-Pierre. (1994). *La technique* (PUF).
- Severi C. (2007). *Le Principe de la chimère. Une anthropologie de la mémoire*, Paris, Rue d'Ulm / musée du Quai-Branly, « Aesthetica ».
- Shea, J. J. (2011). Homo sapiens Is as Homo sapiens Was : Behavioral Variability versus “Behavioral Modernity” in Paleolithic Archaeology. *Current Anthropology*, 52(1), 1-35. <https://doi.org/10.1086/658067>
- Shennan, S. (2001). Demography and Cultural Innovation : A Model and its Implications for the Emergence of Modern Human Culture. *Cambridge Archaeological Journal*, 11(1), 5-16. <https://doi.org/10.1017/S0959774301000014>
- Shennan, S., & Steele, J. (1996). *The Archaeology of Human Ancestry*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203974131>
- Shennan, S., & Steele, J. (2005). *The Archaeology of Human Ancestry : Power, Sex and Tradition*. Routledge.
- Simek, J. (1987, mars 1). *Spatial order and behavioural change in the French Palaeolithic*. <http://www.antiquity.ac.uk/Ant/061/Ant0610025.htm>
- Skafish, P. (2016). The Metaphysics of Extra-Moderns : On the Decolonization of Thought. - A Conversation with Eduardo Viveiros de Castro. *Common Knowledge*, 22(3), 393–414.
- Smith Ph. (1964). Expedition to Kom Ombo. *Archaeology*, vol 17, p. 209-210, 1964.
- Soffer O. (1997°. The Mutability of Upper Paleolithic Art in Central and Eastern Europe : Patterning and Significance in : *Beyond Art : Pleistocene Image and Symbol*, M. W. Conkey, O. Soffer, D. Stratmann et N. G. Jablonski (Eds.), *Memoirs of the California Academy of Sciences*. N° 23, 239-261.,
- Soffer, O., Adovasio, J. M., & Hyland, D. C. (2000). The “Venus” Figurines : Textiles, Basketry, Gender, and Status in the Upper Paleolithic. *Current Anthropology*, 41(4), 511-537. <https://doi.org/10.1086/317381>
- Soledad, C., M. ^a, & Mario, M. (2015). *Cien años de arte rupestre paleolítico*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Soressi, M. (2005). Late Mousterian lithic technology : Its implications for the pace of the emergence of behavioural modernity and the relationship between behavioural modernity and biological modernity. *From tools to symbols*, 389–417.
- Spencer W.B., Gillen F.J. 1899. *The native tribes of Central Australia*. Londres

- Sterelny, K., & Hiscock, P. (2017). The perils and promises of cognitive archaeology : An introduction to the thematic issue. *Biological Theory*, 12(4), 189–194.
- Stewart, J. R. (2005). The ecology and adaptation of Neanderthals during the non-analogue environment of Oxygen Isotope Stage 3. *Quaternary International*, 137(1), 35-46. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2004.11.018>
- Stringer, C. (2016). The origin and evolution of Homo sapiens. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1698). <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0237>
- Suddendorf, T. (2006). Foresight and evolution of the human mind. *Science*, 312(5776), 1006–1007.
- Sutton, J. (2008). Material agency, skills and history : Distributed cognition and the archaeology of memory. In *Material agency* (p. 37–55). Springer.
- Svoboda, Jirí. (2004.). *Les sites de Dolní Vestonice et Pavlov*. Pour la Science.fr. <https://www.pourlascience.fr/sd/archeologie/les-sites-de-dolni-vestonice-et-pavlov-5470.php>
- Svoboda, J. A. (2005). The Neandertal extinction in eastern Central Europe. *Quaternary International*, 137(1), 69-75. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2004.11.020>
- Svoboda, Jirí, Bocheński, Z. M., Čulíková, V., Dohnalová, A., Hladilová, S., Hložek, M., Horáček, I., Ivanov, M., Králík, M., Novák, M., Pryor, A. J. E., Sázelová, S., Stevens, R. E., Wilczyński, J., & Wojtal, P. (2006). Paleolithic hunting in a southern Moravian landscape : The case of Milovice IV, Czech Republic. *Geoarchaeology*, 26(6), 838-866.
- Taborin, Y. (2001). De l'art magdalénien figuratif à Étiolles (Essonne, Bassin parisien). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98(1), 125–128.
- Taborin, Y. (2005). Les grandes étapes de la difficile étude de l'art paléolithique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102(4), 829-834. <https://doi.org/10.3406/bspf.2005.13185>
- Tattersall, I. (2005). Neanderthals and Modern Humans : An Ecological and Evolutionary Perspective. *PALAIOS*, 20(2), 207-207. <https://doi.org/10.2110/palo.2004.p04-42>
- Tattersall, I., & Schwartz, J. H. (1999). Hominids and hybrids : The place of Neanderthals in human evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(13), 7117-7119. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.13.7117>
- Templeton, A. R. (2005). Haplotype Trees and Modern Human Origins. *American Journal of Physical Anthropology*, 128(S41), 33-59. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20351>
- Texier, J. (1967). Procédés d'analyse et questions de terminologie dans l'étude des ensembles industriels au paléolithique récent et de l'Épipaléolithique en Afrique du Nord-Ouest. In *Background to evolution in Africa*. The University of Chicago Press, p. 771-820. W.W. Bishop et J.D. Clark (dir).
- Texier P.-J., Porraz G., Parkington J., Rigaud J.-P., Poggenpoel C., Miller C., Tribolo C., Cartwright C., Coudenneau A., Klein R., Steele T., Verna C. (2010). A Howiesons Poort Tradition of Engraving Ostrich Eggshell Containers Dated to 60,000 Years Ago at Diepkloof Rock Shelter, South Africa . *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 107, n° 14, 6180-6185.
- Texier P.-J., Porraz G. (2012). Les gravures sur bouteilles en œuf d'autruche du Middle Stone Age de l'abri Diepkloof (Afrique du Sud) : une tradition graphique vieille de 60 000 ans », dans Clottes J. (dir.), *L'Art pléistocène dans le monde*, actes du congrès

- international de l'Ifrao (Tarascon-sur-Ariège, 6-11 septembre 2010), *Préhistoire, Art et Sociétés*, t. LXV-LXVI, 236-237, CD p. 1321-1338.
- Teyssandier, N. (2007). l'émergence du Paléolithique supérieur en Europe : Mutations culturelles et rythmes d'évolution. *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 19, 367-389.
- Théry-Parisot I., Thiébault S. (2005). Le pin (*pinus sylvestris*) : preference d'un taxon ou contrainte de l'environnement ? Etude des charbons de bois de la grotte Chauvet. *Bulletin de la société préhistorique française*, vol 102, n°1, 69-75.
- Théry-Parisot, I., Thiebault, S., Delannoy, J., Ferrier, C., Feruglio, V., Fritz, C., Gély, B., Guibert, P., Monney, J., Tosello, G., Clottes, J., & Geneste, J.-M. (2018). Illuminating the cave, drawing in black : Wood charcoal analysis at Chauvet-Pont d'Arc. *Antiquity*, 92(362), 320-333. <https://doi.org/10.15184/aqy.2017.222>
- Thompson, d'Arcy. (2009). *Forme et croissance*. Seuil
- Tomasello, M. (1998). Chimpanzee and human cultures. *Current Anthropology*, 39, (5), p.591-604.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2002). Some Facts about Primate (including Human) Communication and Social Learning. In A. Cangelosi & D. Parisi (Éds.), *Simulating the Evolution of Language* (p. 327-340). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0663-0_15
- Tomasello, M. (2004). *Aux origines de la cognition humaine*. Editions Retz.
- Tomasello, M. (2010). *Origins of Human Communication*. MIT Press.
- Tomasello, M. (2014). *A natural history of human thinking*. Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2016). Précis of A Natural History of Human Thinking. *Journal of Social Ontology*, 2(1), 59–64. <https://doi.org/10.1515/jso-2015-0041>
- Tomasello, M. (2017). Cognitive Linguistics. In *A Companion to Cognitive Science* (p. 477-487). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781405164535.ch37>
- Tomasello, M. (2019). *Becoming Human : A Theory of Ontogeny*. Harvard University Press.
- Tomasello, M., & Call, J. (2011). Methodological Challenges in the Study of Primate Cognition. *Science*, 334(6060), 1227-1228. <https://doi.org/10.1126/science.1213443>
- Tomasello, M., & Herrmann, E. (2010). Ape and Human Cognition : What's the Difference? *Current Directions in Psychological Science*, 19(1), 3-8. <https://doi.org/10.1177/0963721409359300>
- Tomasello, M., & Kaminski, J. (2009). Like Infant, Like Dog. *Science*, 325(5945), 1213-1214. <https://doi.org/10.1126/science.1179670>
- Tomasello, M., Kruger, A. C., & Ratner, H. H. (1993). Cultural learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 16(3), 495-511. <https://doi.org/10.1017/S0140525X0003123X>
- Tomislav, M., Günther, V., Georgiev, O., Gehre, S., Curlin, M., Schreiweis, C., Naumann, R., Burbano, H. A., Meyer, M., Laluela-Fox, W., & Pääbo, S. (2012). A recent evolutionary change affects a regulatory element in the human FOXP2 gene. *molecular, biology and Evolution*, 30 (4), 844-852. <https://doi.org/10.1093/molbev/mss271>
- Tolar, T. D., Lederberg, A. R., Gokhale, S., & Tomasello, M. (2008). The Development of the Ability to Recognize the Meaning of Iconic Signs. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 13(2), 225-240. <https://doi.org/10.1093/deafed/enm045>
- Tosello, G., & Fritz, C. (2005a). « La Vénus et le Sorcier » Les figurations humaines pariétales au Magdalénien. *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 60, 7-24.

- Tosello, G., & Fritz, C. (2005b). Les dessins noirs de la grotte Chauvet Pont-d'Arc : Essai sur leur originalité dans le site et leur place dans l'art aurignacien. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 102(n°1), 159-171.
- Toulouse, G., Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1986). Spin glass model of learning by selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 83(6), 1695–1698.
- Treuil, R. (2011). *L'archéologie cognitive* (Editions de la maison des sciences de l'homme).
- Trinkaus E., Shipman P. (1996). *Les Hommes de Neandertal*, trad. de l'américain par Henry J., Paris, Le Seuil, « Science ouverte » (1^{re} éd. orig. 1993).
- Turner V. (1967). *The Forest of Symbols: Aspects of Ndembu Ritual*, Ithaca / Londres, Cornell University Press, « Cornell Paperbacks ».
- Turner, M. (2006). *The Artful Mind : Cognitive Science and the Riddle of Human Creativity*. Oxford University Press.
- Tylor E.B (1873). *Primitive culture*. Londres
- Valladas, H., Clottes, J., Geneste, J.-M., Garcia, M. A., Arnold, M., Cachier, H., & Tisnérat-Laborde, N. (2001). Evolution of prehistoric cave art. *Nature*, 413(6855), 479-479. <https://doi.org/10.1038/35097160>
- Valladas, H., Tisnérat-Laborde, N., Cachier, H., Arnold, M., Quirós, F. B. de, Cabrera-Valdés, V., Clottes, J., Courtin, J., Fortea-Pérez, J. J., Gonzáles-Sainz, C., & Moure-Romanillo, A. (2001). Radiocarbon AMS Dates for Paleolithic Cave Paintings. *Radiocarbon*, 43(2B), 977-986. <https://doi.org/10.1017/S0033822200041643>
- Valladas, H., Tisnérat-Laborde, N., Cachier, H., Kaltnecker, É., Arnold, M., Oberlin, C., & Évin, J. (2005). Bilan des datations carbone 14 effectuées sur des charbons de bois de la grotte Chauvet. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102(1), 109-113. JSTOR.
- Valladas, Hélène, & Clottes, J. (2003). Style, Chauvet and radiocarbon. *Antiquity*, 77(295), 142-145. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00061433>
- Valoch, K. (1996). *Le paléolithique en Tchéquie et en Slovaquie*. Editions Jérôme Millon.
- Vanhaeren, M., & d'Errico, F. (2006). Aurignacian ethno-linguistic geography of Europe revealed by personal ornaments. *Journal of archaeological science*, 33(8), 1105–1128.
- Vanhaeren, M., d'Errico, F., Stringer, C., James, S. L., Todd, J. A., & Mienis, H. K. (2006). Middle Paleolithic shell beads in Israel and Algeria. *Science*, 312(5781), 1785–1788.
- Vialou, D. (1986). *L'art des grottes en Ariège magdalénienne*. Galia-Préhistoire, XXIIème supplément Editions CNRS.
- Vialou D. (1991). *La Préhistoire*, Gallimard, coll. Univers des formes, Paris, 430.
- Vialou, D. (2009). L'image du sens, en préhistoire. *L'Anthropologie*, 113(3-4), 464-477. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2009.07.001>
- Vialou, D., & Vialou - Vilhena, A. (2005). Modernité cérébrale-modernité comportementale de Homo sapiens. *Anthropologie*, 43(2-3), 241–247.
- Vialou, D., & Vilhena-Vialou, Á. (2018). La Cidade de Pedra (Brésil). Macro et micro échelle analytique d'un territoire d'art rupestre. *Les nouvelles de l'archéologie*, 154, 57-62. <https://doi.org/10.4000/nda.5371>
- Vialou Vilhena, Á. V., & Vialou, D. (2008). Peuplements préhistoriques au Brésil. Recherches au Mato Grosso. *Les nouvelles de l'archéologie*, 111/112, 17-22. <https://doi.org/10.4000/nda.214>

- Villaverde, V., Cardona, J., & Martínez-Valle, R. (2009). L'art pariétal de la grotte Les Meravelles. Vers une caractérisation de l'art paléolithique pré-magdalénien du versant méditerranéen de la Péninsule Ibérique. *L'Anthropologie*, 113(5, Part 1), 762-793. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2009.09.017>
- Viveiros de Castro, E. (1996). Images of nature and society in Amazonian ethnology. *Annual review of Anthropology*, 25(1), 179–200.
- Viveiros de Castro, E. (2004). Perspectival anthropology and the method of controlled equivocation. *Tipiti: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America*, 2(1), 1.
- Viveiros de Castro, E. (2012). *Araweté—os deuses canibais*.
- Viveiros de Castro, E. (1987). A fabricação do corpo na sociedade xinguana. *Sociedades indígenas e indigenismo no Brasil*, 31—citation_lastpage.
- Viveiros de Castro, E. (1992). *From the enemy's point of view : Humanity and divinity in an Amazonian society*. University of Chicago Press.
- Viveiros de Castro, E. (1996). Le meurtrier et son double chez les Araweté : Un exemple de fusion rituelle. *Systèmes de pensée en Afrique noire*, 14, 77–104.
- Viveiros de Castro, E. (1998). Cosmological deixis and Amerindian perspectivism. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 469–488.
- Viveiros de Castro, E. (2004). Le don et le donné : Trois nano-essais sur la parenté et la magie. *Ethnographiques.org, Numéro*.
- Viveiros de Castro, E. (2006). Une figure humaine peut cacher une affection-Jaguar. Réponse à une question de Didier Muguet. *Cairn Info. Chercher, Représenter, Avancer.*, 1/n°224, 41 à 52.
- Viveiros de Castro, E. (2007). The crystal forest : Notes on the ontology of Amazonian spirits. *Inner Asia*, 9(2), 153–172.
- Viveiros de Castro, E. (2009a). Claude Lévi-Strauss por Eduardo Viveiros de Castro. *Estudos Avançados*, 23(67), 193-202. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142009000300023>
- Viveiros de Castro, E. (2009c). *Métaphysiques cannibales. Lignes d'anthropologie post-structurale*. (PUF).
- Viveiros de Castro, E. (2011). Zeno and the art of Anthropology of Lies, Beliefs, Paradoxes, and Other Truths. *Common Knowledge*, 17(1), 128–145.
- Viveiros de Castro, E. (2012). *Cosmological perspectivism in Amazonia and elsewhere*. HAU Journal of Ethnographic Theory Manchester.
- Viveiros de Castro, E. B. V. (2014). Perspectivisme et Multinaturalisme en Amérique indigène. *Journal des anthropologues*, n° 138-139(3), 161-181.
- Viveiros de Castro, E. (2015). Who is afraid of the ontological wolf ? : Some comments on an ongoing anthropological debate. *The Cambridge Journal of Anthropology*, 33(1), 2–17.
- Viveiros de Castro, E. B. V. (2019). Exchanging perspectives : The transformation of objects into subjects in Amerindian ontologies. *Common knowledge*, 25(1-3), 21–42.
- Viveiros de Castro, E. B. V., & Fausto, C. (1993). La puissance et l'acte : La parenté dans les basses terres d'Amérique du Sud. *L'Homme*, 141–170.
- Viveiros de Castro, E. B. V., Rival, L., & Whitehead, N. (2001). « Gut Feelings about Amazonia : Potential Affinity and the Construction of Sociality ». *Beyond the visible and the material: the Amerindianization of society in the work of Peter Rivière*.

- Wardak, C., & Duhamel, Jean-R. (2004). Le rôle du cortex pariétal. *Médecine Sciences*, 20(1), 89-97.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2006). Altruistic Helping in Human Infants and Young Chimpanzees. *Science*, 311(5765), 1301-1303. <https://doi.org/10.1126/science.1121448>
- Wateau, F., & Rouillard, P. (2010). Présentation. *Mélanges de la Casa de Velázquez. Nouvelle série*, 40-1, 9-16.
- Weaver, T. D. (s. d.). The meaning of Neandertal skeletal morphology. *PNAS*, 106(38), 16028-16033.
- Weber, M., Hellmann, I., Stadler, M. B., Ramos, L., Pääbo, S., Rebhan, M., & Schübeler, D. (2007). Distribution, silencing potential and evolutionary impact of promoter DNA methylation in the human genome. *Nature genetics*, 39(4), 457.
- Wegdell, F., Hammerschmidt, K., & Fischer, J. (2019). Conserved alarm calls but rapid auditory learning in monkey responses to novel flying objects. *Nature Ecology & Evolution*, 3(7), 1039-1042. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0903-5>
- Weismantel, M. (2015). Seeing like an archaeologist: Viveiros de Castro at Chavín de Huantar. *Journal of Social Archaeology*, 15(2), 139–159.
- Weiss, D. (2005). *Perception de l'espace et plasticité cérébrale via un dispositif de suppléance sensorielle visuo-tactile : Étude comportementale et anatomo-fonctionnelle*. Conservatoire National des Arts et Métiers.
http://brigitte-frybourg.cnam.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHIER=1295877016204
- Wells, J. C., Strickland, S., & Laland, K. (2006). *Social Information Transmission and Human Biology*. CRC Press.
- White R. (2003). *L'art Préhistorique dans le monde*, La Martinière, Paris.
- White, R., Bosinski, G., Bourrillon, R., Clottes, J., Conkey, M., Rodriguez, S. C., Cortés-Sánchez, M., de la Rasilla Vives, M., Delluc, B., Delluc, G., Feruglio, V., Floss, H., Foucher, P., Fritz, C., Fuentes, O., Garate, D., González Gómez, J., González-Morales, M., González-Pumariega Solis, M., Willis, M. (2019). Still no archaeological evidence that Neanderthals created Iberian cave art. *Journal of Human Evolution*, [en ligne]. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.102640>
- Withley D. (2000). *L'art des Chamanes de Californie, le monde des Amérindiens*, Seuil, col. Arts rupestres.
- Whitley D. S. (dir.) (2001). *Handbook of Rock Art Research*, Walnut Creek, AltaMira Press.
- Wynn, T. (2002). Archaeology and Cognitive Evolution. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(3), 389–402. <https://doi.org/10.1017/s0140525x02000079>
- Wynn, T. (2009). Hafted spears and the archaeology of mind. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(24), 9544–9545.
- Wynn, T., & Coolidge, F. I. (2010). Beyond symbolism and language. An introduction to supplement 1, Working memory. *Current Anthropology*, Vol 51, Suppl. 1, 5-16.
- Zilhão, João. (2006). Neandertals and moderns mixed, and it matters. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 15(5), 183-195.
<https://doi.org/10.1002/evan.20110>
- Zilhão, João. (2007). The Emergence of Ornaments and Art : An Archaeological Perspective on the Origins of “Behavioral Modernity”. *Journal of Archaeological Research*, 15(1), 1-54. <https://doi.org/10.1007/s10814-006-9008-1>

- Zilhão, João. (2010). Neanderthals are us : Genes and culture. *Radical Anthropology*, 5–15.
- Zilhão, João. (2011). The emergence of language, art and symbolic thinking. A Neandertal test of competing hypotheses. In *Homo symbolicus. The draw of laguage, imagination and spirituality*. John Benjamins Publishing Company, p. 111-13. Christopher S. Henshilwood and Francesco d’Errico.
- Zilhão, João. (2012a). Personal Ornaments and Symbolism Among the Neanderthals. In *Developments in Quaternary Sciences* (Vol. 16, p. 35-49). Elsevier. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978044453821500004X>
- Zilhão, João, Angelucci, D. E., Badal-García, E., d’Errico, F., Daniel, F., Dayet, L., Douka, K., Higham, T. F. G., Martínez-Sánchez, M. J., Montes-Bernárdez, R., Murcia-Mascarós, S., Pérez-Sirvent, C., Roldán-García, C., Vanhaeren, M., Villaverde, V., Wood, R., & Zapata, J. (2010). Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(3), 1023-1028. <https://doi.org/10.1073/pnas.0914088107>
- Zilhão, João, & d’Errico, F. (1999). The Chronology and Taphonomy of the Earliest Aurignacian and Its Implications for the Understanding of Neandertal Extinction. *Journal of World Prehistory*, 13(1), 1-68. <https://doi.org/10.1023/A:1022348410845>
- Zilhão, João, & d’Errico, F. (2003). An Aurignacian «garden of Eden» in southern Germany ? An alternative interpretation of the geissenklösterle and a critique of the Kulturpumpe model. *PALEO. Revue d’archéologie Préhistorique*, 15. <http://journals.openedition.org/paleo/1231>
- Zilhão, João, d’Errico, F., Bordes, J.-G., Lenoble, A., Texier, J.-P., & Rigaud, J.-P. (2006). Analysis of Aurignacian interstratification at the Châtelperronian-type site and implications for the behavioral modernity of Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(33), 12643-12648. <https://doi.org/10.1073/pnas.0605128103>
- Zilhão, Joao, & Pettitt, P. (2006). On the new dates for Gorham’s Cave and the late survival of Iberian Neanderthals. *Before Farming*, 2006(3), 1-9. <https://doi.org/10.3828/bfarm.2006.3.3>
- Zubrow E. B., (1994). Knowledge representation and archaeology: a cognitive example using GIS IN Renfrew C & Zubrow EBW (ed) *The ancient mind: elements of cognitive archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press. pp.107-118.
- Zubrow, E. B., Schumm, J. R., Finn, S., Panetski, G. A., & Van Ness, J. (1995). The biological reserve : The future’s last stand. *Futures*, 27(4), 437-446. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(95\)00015-0](https://doi.org/10.1016/0016-3287(95)00015-0)
- Zwyns, N. (2004). La problématique de l’Aurignacien tardif dans la zone des steppes nord-pontiques. *L’Anthropologie*, 108(3–4), 471-493. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2004.10.006>