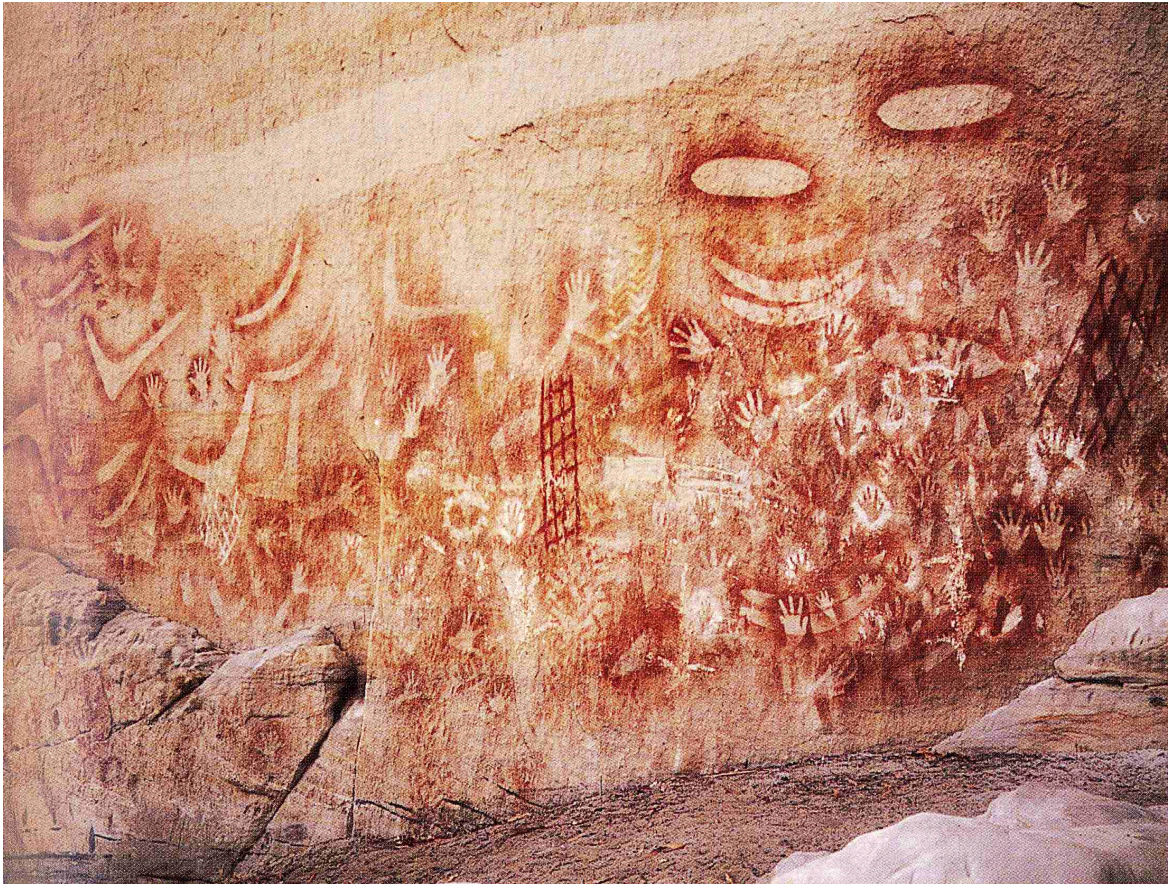


**Les bâtons de jet préhistoriques et leurs représentations:
Développement d'outils et de méthodes pour la mesure de leurs
caractéristiques et l'évaluation de leurs fonctions**



Paroi couverte de négatifs de main et de bâtons de jet. Cathedral cave, Carnavon gorge NP, Queensland(Jones , 1996)

**Luc Bordes, mémoire de Master 2 Préhistoire, Paléoenvironnement, et Archéométrie
Juin 2014**

Sommaire:

I Introduction

I 1 Une «arme-outil» présente dès le début de l'humanité

I 2 Terminologie et définition

II Problématique générale

II 1 Les bâtons de jet: des armes-outils méconnues et faiblement conservées

II 2 Les enjeux: restituer le rôle des bâtons de jet dans les sociétés préhistoriques

II 3 Dépasser les limites actuelles de recherche sur les bâtons de jet

II 3 a Une approche uniquement morphologique

II 3 b Absence de classement typologique

II 3 c Faiblesse de l'étude fonctionnelle

II 3 d Une approche expérimentale peu développée

II 3 e Faible exploitation des représentations rupestres

III Développement des outils et méthodes

III 1 Amorce de classement typologique

III 2 Amorce d'étude fonctionnelle de collections ethnologiques

III 2 a A propos de la collection ethnologique étudiée

III 2 b Relation Fonctions-caractéristiques des objets par continent

III 2 c Bilan fonctionnel par continent

IV Exemple Application des outils et méthodes

IV 1 Exemple d'Analyse d'un ensemble de bâtons de jet néolithique découvert à Egolzwil(Suisse)

IV 2 Exemple d'Analyse de la scène de chasse au bâton de jet de la grotte du Choppo(Espagne)

V Conclusions & Perspectives

V 1 Conclusions

V 2 Perspectives

Annexe I Caractéristiques détaillées des bâtons de jet

Annexe II Fonctions détaillées des bâtons de jet

Annexe III Tableau de fonctions-caractéristiques

I Introduction

I 1 Une «arme-outil» présente dès le début de l'humanité

La première arme de jet est probablement une pierre pour sa simplicité d'utilisation et son accessibilité. Cependant, cela peut être aussi une simple branche cassée à portée de main. Un vulgaire bâton peut sembler moins précis et efficace qu'une pierre plus dure, mais il a plus de chance de toucher sa cible en raison de son rayon de rotation sur lui-même.

Ces armes de jet d'abord primitives, ont probablement joué un rôle non négligeable dans le développement des premiers projectiles utilisés par les hominidés, car elles ont dû procurer un gros avantage sur leurs prédateurs et sur le gibier. La capacité de frapper une cible à distance a dû être très tôt tenue comme synonyme de puissance et de pouvoir par ceux qui en avaient la maîtrise.

Alors qu'une pierre ne nécessite que peu de modification pour un lancer efficace, un bâton lancé en rotation autour de son centre de gravité est soumis à un fort freinage aérodynamique à cause de la résistance de l'air. Il doit donc adopter une forme régulière et une bonne répartition de sa masse. Tandis que les pierres de jet ont peu évolué, les bâtons de jet ont été améliorés pour conserver leurs usages comme projectiles tout au long de l'histoire humaine, en s'adaptant à de nouvelles fonctions. En se spécialisant, certains bâtons de jet évolueront progressivement vers des objets de fascination et de jeu, les fameux boomerangs.

Il paraît peu probable que la transformation de cette simple branche en bâton de jet plus évolué, soit uniquement due au hasard, ou issue seulement d'une imitation directe de la nature. Un processus d'amélioration technologique progressive de l'outil, similaire à celui reconnu pour l'outillage lithique, a très probablement eu lieu. L'outillage en bois a très tôt coexisté avec les outils en pierre, dont l'évolution a sans doute conditionnée le façonnage de ce matériau et vice et versa. Le hasard de l'invention, souvent évoqué pour l'innovation de l'objet à retour, n'est sans doute pas le seul facteur d'évolution pour les bâtons de jet. Des conditions techniques pré requises pour leur amélioration, sous la pression d'une nouvelle utilisation, ou encore d'une perte d'usage sont fréquemment mises en jeu dans ce processus dont a résulté leur grande diversité.

Les faibles traces laissées par les bâtons de jet préhistoriques imposent une approche multiple qui englobe l'étude des découvertes archéologiques et des représentations sous différents angles: une approche descriptive de leurs caractéristiques dont l'analyse peut permettre de remonter à leur différentes fonctions, mais aussi une approche comparative en utilisant l'information ethnologique disponible. La démarche expérimentale peut quand elle valider les hypothèses faites sur leurs usages. L'ensemble de ces outils d'analyses sera enfin appliqué pour évaluer deux exemples de découvertes archéologiques.

I 2 Terminologie et définition

Attachons-nous en premier lieu, à définir l'ensemble de nos objets d'étude que sont les bâtons de jet et à justifier le choix du terme «bâton de jet», qui est préférable à celui de «boomerang» trop confus et trop restreint.

Le terme de «boomerang»

Le terme de «boomerang» dérive de plusieurs termes Dharug, un groupe linguistique Aborigène de la région du Sud-Est de l'Australie. Il serait une compression de deux termes, bumarit et wumarang(Clark, 2012). Ce terme désignait pour les natifs eux-mêmes, exclusivement le projectile à retour qui a tant fasciné les colonisateurs européens. Une étude récente sur le terme de «boomerang» (Butz, 2011) montre que ces mêmes colonisateurs ont étendu, par facilité et ignorance, ce terme Aborigène à toutes sortes d'objets lancés très différents, souvent non retournant, entretenant une confusion qui a perduré jusqu'à nos jours. Cette appellation est pour ainsi dire, davantage rattachée aujourd'hui, à l'évocation du phénomène de retour du projectile qu'à une catégorie d'objets bien précise.

Si on considère la diversité des objets appelés «boomerang», on constate qu'une infime minorité possède les propriétés de retour qui leurs sont attribuées. Par exemple, seuls 10% des objets de ce type, fabriqués par les Aborigènes australiens, possèdent de réelles capacités de retour(Leroi-Gourhan et al 1948).

Il existe également des projectiles à vol courbe qui ne sont pas capables de revenir jusqu'au lanceur. Doit-on les appeler des boomerangs? Des bâtons de jet?

Le terme de «bâton de jet»

Bien que dans certains travaux on trouve les deux termes «Bâton de jet» et «Boomerang» utilisés sans réelle distinction, par exemple (Jones 1996), d'autres auteurs par exemple (Davidson, 1936) tentent de réserver l'appellation «boomerang» à des objets dont le profilage avancé fait naître un phénomène de poussée aérodynamique, tout en gardant l'appellation bâton de jet (throwing stick ou throwing club) pour les objets au profilage moins développé. Là encore, il s'agit d'une division artificielle, qui ne tient pas compte de la parenté technologique proche entre les dits «bâtons de jet» et les «boomerangs».

La terminologie anglo-saxonne s'est heurtée également à cette variabilité des bâtons de jet. Il faut signaler que l'on trouve dans celle-ci, d'un côté, l'expression anglaise redondante «returning boomerang», et d'un autre côté, une expression contradictoire «non-returning boomerang», par exemple (Jones, 1996) ou (Hess, 1975) qui l'utilisent. D'autres appellations anglo-saxonnes tentent d'attribuer des termes comme «hunting sticks» ou «killing sticks», «bâtons de chasse» ou «bâtons tueurs» à la catégorie non retournant de ces objets. Là encore, ces termes ne sont pas adaptés pour le cas général, puisqu'ils impliquent une utilisation bien précise de ces objets et ne pourront désigner qu'une sous catégorie.

Enfin, pour éviter un dernier écueil, il faut préciser que l'on trouve encore également dans la littérature anglo-saxonne ancienne, par exemple (Calvin, 1974), le terme «throwing stick» (traduction:bâton de jet) pour désigner les bâtons qui servent à propulser des sagaies, alors qu'un terme précis à utiliser est «spear-thrower».

Face à cette situation complexe, nous adopterons dans les pages qui vont suivre, le terme de «bâton de jet», non pas comme un substitut au terme de «boomerang», mais comme le plus adapté pour désigner un ensemble plus vaste au sein duquel se situent des sous-ensembles d'objets restreints, plus spécialisés, tels que les boomerangs.

Pour éviter toute confusion, le terme de boomerang isolé, sera donc uniquement utilisé dans ce travail pour ce type de bâton de jet retournant, localisé dans les parties de l'Australie concernées par l'objet à retour. On pourra encore conserver l'appellation de «bâton de jet retournant de type boomerang» pour d'autres localisations et d'autres cultures.

Définition

J'adopterai pour ce travail une définition très générale, qui considère le bâton de jet comme un projectile constitué d'une ou plusieurs pièces de bois ou plus rarement d'autres matériaux naturels, formant entre elles un angle de 0 à 180 degrés. Ces pièces sont appelées «pales», et sont plus ou moins profilées. **L'objet lui-même est lancé en rotation dans les airs autour de son centre de gravité, dans un plan de rotation.**

On insistera sur le fait que ce mouvement de rotation sur lui même distingue les bâtons de jet d'autres projectiles lancés comme les javelots et sagaies qui peuvent tourner pendant leur vol autour de leur axe , mais jamais autour de leur centre de gravité.

II Problématique générale

II 1 Les bâtons de jet: des armes-outils méconnues et faiblement conservées

Très peu de musées et de sites archéologiques évoquent les bâtons de jet et leur relation avec les activités des hommes de la préhistoire. Parmi les visites de musées préhistoriques que j'ai pu effectuer en France, seul le musée de Saint Germain en Laye a consacré un petit panneau qui restitue les armes de jet préhistoriques envisageables en incluant les bâtons de jet ainsi que l'archéosite mésolithique de haute île (Seine et marne) qui a inclus un panneau de médiation notable sur la découverte du bâton de jet d'Oblazowa (Valde-Nowak, 1996) autour de son usage possible au mésolithique. Lors de séances de médiation, j'ai constaté à maintes reprises que fréquemment le public non averti et parfois des archéologues ignoraient à quoi servaient et comment fonctionnaient les bâtons de jet, percevant bien souvent leur rôle dans l'histoire humaine comme réduit au seul boomerang de jeu ou à de curieux bâtons inefficaces.

Le faible intérêt pour ce type d'objet en archéologie est directement dû à une faible conservation des bâtons de jet constitués essentiellement de matières périssables.

En effet, la principale difficulté de l'étude des bâtons de jet est la nature même du matériel dans lequel ils sont fabriqués. La plupart du temps en bois mais parfois en ivoire ou en os, ces objets se sont faiblement conservés sauf lors de conditions exceptionnelles. En effet, le bois n'est généralement conservé qu'en milieu humide anaérobie ou en milieu très sec où la dégradation biologique est peu active.

Heureusement, quelques rares découvertes archéologiques ont été faites et posent des jalons précieux, notamment en Europe. Contrairement aux idées reçues concernant l'origine et l'ancienneté de cet arme-outil sur le continent australien, c'est l'Europe qui présente non seulement le plus de découvertes de bâtons de jet archéologiques documentés, mais aussi les plus anciennes. Ce fait surprenant est probablement le reflet d'une intense recherche archéologique en préhistoire européenne et à des conditions d'enfouissement favorables à leur conservation.

Il ne sera pas question dans le cadre de ce travail d'être exhaustif sur les découvertes archéologiques, mais on peut citer en exemple quelques objets retrouvés en Europe, datés du paléolithique inférieur à la période gallo romaine:

La plus ancienne découverte concerne le bâton doublement épointé découvert à Schoningen(fig 1) en Allemagne daté de 400 000 BP(Thieme, 1997). Cet objet, mesurant 80 centimètres d'envergure, façonné en épicéa, a été découvert dans un contexte proche de celui des célèbres javelots provenant du même site. Les découvreurs le signalent comme un objet ambivalent entre le bâton de jet et le bâton à fouir. Outre son envergure qui entre dans la gamme de celle des bâtons de jet, son double épointage peut s'expliquer par un usage en tant que projectile.

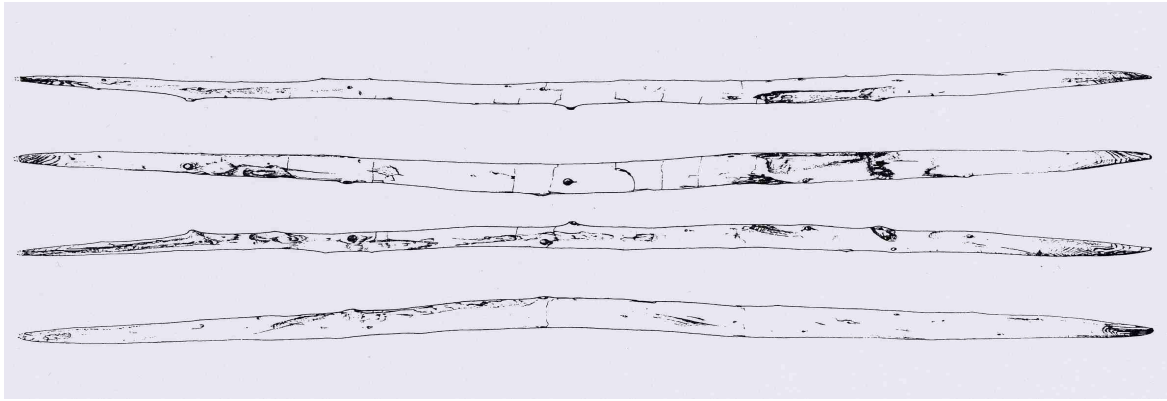
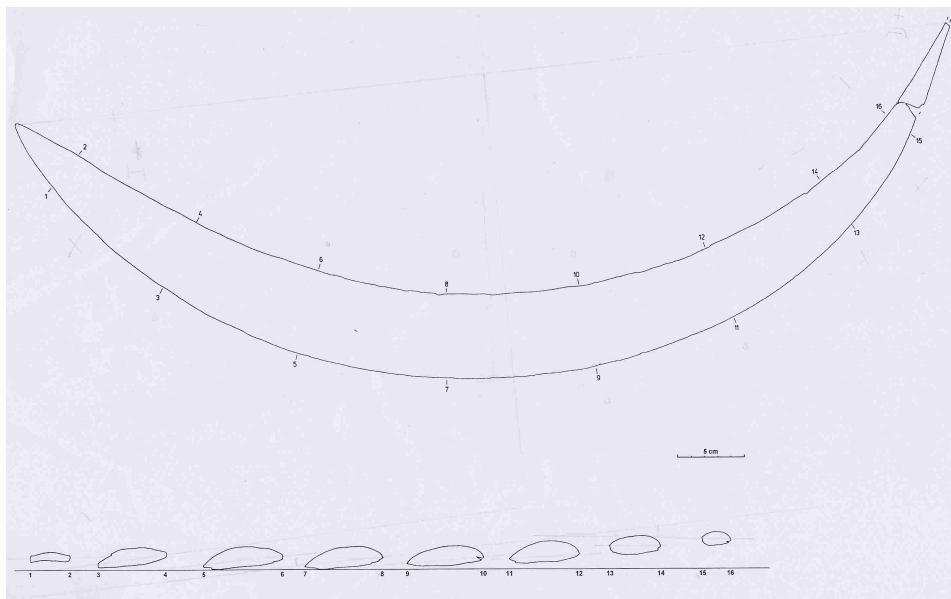


Figure 1: Relevé du bâton de jet archaïque/Bâton à four trouv    Schoningen en Allemagne(400 000BP).
80 cm d'envergure.(Thieme, 1997)

Cependant, le bâton de jet préhistorique le plus connu en Europe, est certainement le bâton de jet en ivoire trouv    Oblazowa(fig 2) en Pologne dat    du gravettien vers 23 000 BP(Valde-Nowak, 1987). La densit    l'ivoire étant double    celle du bois, cet objet bénéficie d'une masse importante concentr    une faible épaisseur moyenne.



Relev    bâton de jet en croissant en ivoire de mammoth découvert    Oblazowa (Gravettien, 23 000 BP).
70 cm d'envergure.(Valde-Nowak, 1987)

Cette découverte confirme que d'autres matériaux organiques que le bois, étaient viables pour la construction de bâtons de jet    la préhistoire, comme l'ivoire ou l'os.

On reconnaît également plusieurs bâtons de jet découverts au Danemark, datés d'environ 6000 BP provenant des sites de Roanes Skov(Andersen, 2009) et de Braband(Thomsen, 1902)(fig 3).

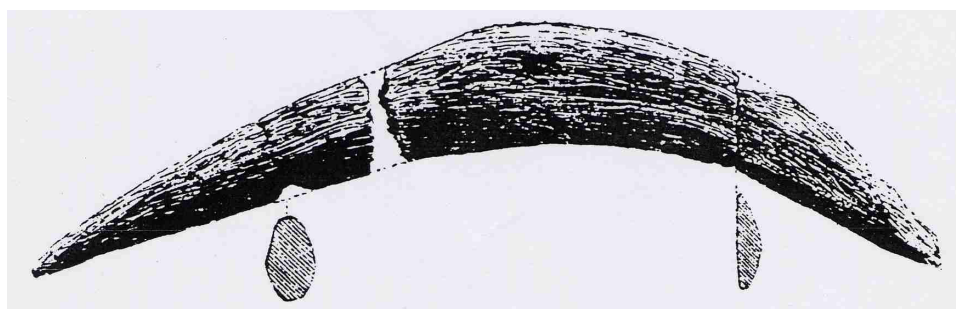


Figure 2: Relevé du bâton de jet découvert à Braband au Danemark(6000 BP).42 cm d'envergure.(Thomsen, 1902)

Les découvreurs de l'objet de Braband(Thomsen, 1902) tendent à identifier cet objet comme des foënes, utilisées pour les extrémités de harpon de pêche trouvées sur le même site. Or, le fait que les objets de type foëne soient intégralement en bois de noisetier et possèdent des sections, des formes et des dimensions bien différentes de cet objet construit en érable, semble indiquer que cet objet n'était pas forcément une foëne et pouvait remplir une autre fonction.

On peut observer que cet objet ne possède pas la même section à chacune de ses branches dans une configuration proche de certains bâtons de jet Aborigènes du centre australien. Ses dimensions et son épaisseur sont compatibles avec un bâton de jet de petite envergure.

L'analyse comparée des caractéristiques de cet objet semble prometteuse pour en améliorer la lecture qui pourrait être confirmé par l'expérimentation, afin de préciser ses possibilités de vol.

Toujours pour cette période, ont été trouvée une série de bâtons de jet(fig 3) classés comme tels par Ramseyer(Ramseyer, 2000)provenant du site lacustre d'Egolzwil 4 en Suisse, datés de 5900-5400 BP, appartenant à la culture Cotaillod et un bâton de jet provenant du site de Moringen daté de 3200-3275 BP(Ramseyer, 2000).

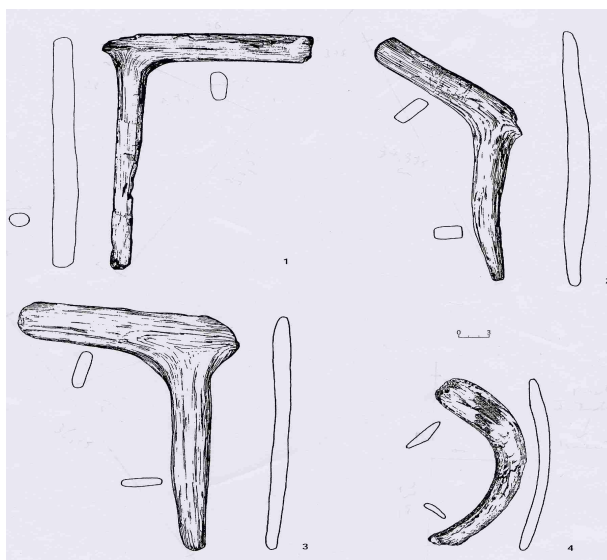


Figure 3: Relevé des bâtons de jet Néolithiques trouvés en Suisse:1-3: site d'Egolzwil 4, 30-40 cm d'envergure. 4: site de Moringen, 23 cm d'envergure.(Ramseyer, 2000)

La série de bâtons de jet d'Egolzwil sera traitée de façon détaillée dans l'exemple d'analyse fonctionnelle de la dernière partie de ce travail.

Classé également comme tel par Ramseyer(Ramseyer, 2000), Le bâton de jet trouvé sur le site de Moringen(fig 3) est d'un type assez différent de ceux d'Egozwil, car beaucoup plus léger(environ 70g selon une estimation théorique). Par rapport à la moyenne des bâtons de jet (200-300g) il est de petite envergure. En outre, il possède une section plan convexe qui le rend très adapté à une chasse aux oiseaux. Cet objet, au vu de sa taille, interroge sur l'utilisation au néolithique de bâtons de jet de petite dimension ou encore sur la possibilité de leur utilisation par des enfants.

Pour l'âge du fer, on peut également citer le bâton de jet trouvé à Magdebourg en Allemagne(fig 4), de type boomerang qui est daté de - 800 Av JC(Evers, 1194).

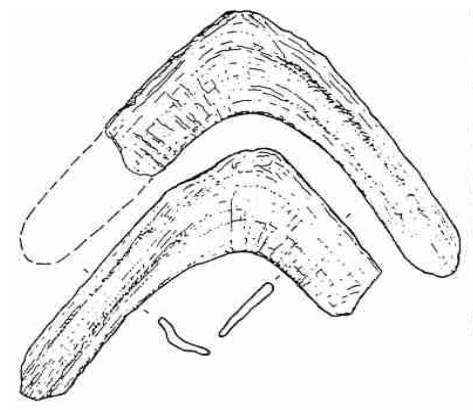


Figure 4: Bâton de jet type «boomerang» trouvé Elbschottern près de Magdebourg en Allemagne. Daté C14 entre 800 et 400 Av JC.(Evers, 1194)

Pour la période de la Tène, on peut citer le fameux bâton de jet de type boomerang trouvé à Velsen en Hollande (Hess, 1975)(fig 5). Comme l'objet trouvé à Magdebourg, c'est un projectile à retour qui n'a rien à envier aux boomerangs australiens(Hess, 1975) et qui a même conservé le réglage de torsions des pales qui joue un rôle déterminant dans ce type de trajectoire (Bordes, 2011)

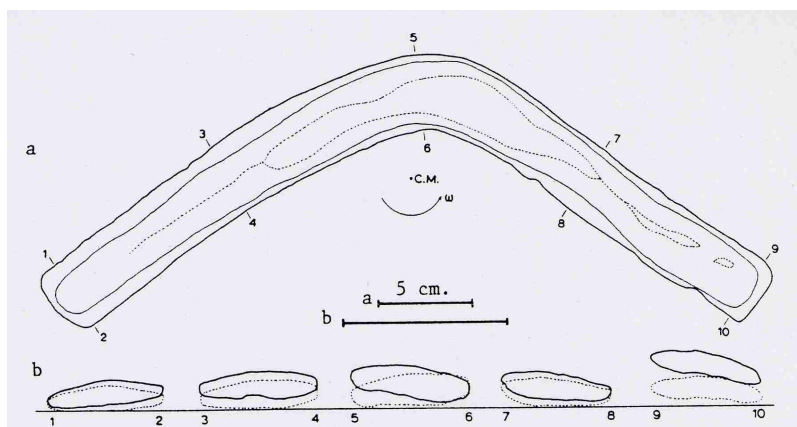


Figure 5:Objet de type boomerang trouvé à Velsen. Vers 300 av. JC. 39 cm d'envergure(Hess, 1975)

Ces objets datant de l'âge du fer et de la Tène montrent que l'existence du bâton de jet à retour n'est pas propre au continent australien. Est-ce que ces objets étaient déjà réservés pour le jeu ou participaient à une stratégie de chasse aux volatiles comme on peut l'observer chez les Aborigènes ?

La présence de tels objets que l'on peut situer dans une phase finale de spécialisation technologique des bâtons de jet, montre la grande continuité de l'usage de cette arme en Europe préhistorique.

Suite à ces exemples archéologiques pour l'Europe, il est également utile d'examiner les découvertes de bâtons de jet en Afrique et notamment celles provenant d'Egypte qui sont les plus connues. La seule découverte paléolithique en Afrique est datée de 125 000 BP et vient de Florisbad en Afrique du Sud. L'objet en bois pourrait être un fragment de petit bâton de jet (fig 6), mais des incertitudes demeurent (Marion, 2003) quand à son identification.

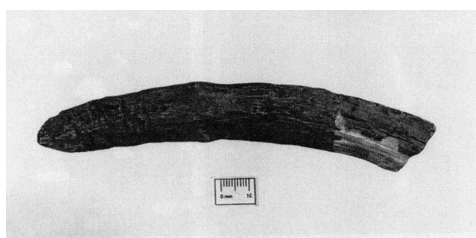


Figure 6: Probable fragment de bâton de jet. Florisbad, Afrique du sud, (Marion, 2003)

Les découvreurs indiquent dans leur conclusion que ce fragment de bois de 15 centimètres de long et de 2 centimètres de diamètre pourrait appartenir à un bâton de jet, en excluant son interprétation comme portion de lance. En effet, sa section ovale et les stries transversales visibles au niveau de ses extrémités vont dans le sens de cette interprétation.

Les restes des bâtons de jet archéologiques attestés sur le continent africain sont beaucoup plus récents et concernent la période historique de l'Egypte où l'on connaît des exemplaires dès l'Ancien Empire (Hess, 1975).

En Egypte ancienne, l'utilisation de bâtons de jet est bien connue grâce à la découverte d'objets archéologiques ainsi que de nombreuses représentations. Les découvertes archéologiques d'objets concernent majoritairement les tombes de l'Égypte ancienne qui ont bien conservé le bois par leurs conditions d'hygrométrie constante. On citera en particulier la tombe de Toutankhamon qui a bénéficié de l'analyse détaillée de Jacques Thomas (Thomas 1991) (fig 7):



Figure 7: Une partie des bâtons de jet trouvés dans la tombe de Toutankhamon vers 1340 av JC, (Thomas 1991)

Dans cette tombe, on peut avoir un aperçu de la grande diversité de bâtons de jet utilisés en Egypte ancienne au nouvel Empire: Bâtons à double courbure «serpents», bâtons de jet en «L» , bâtons de jet cintré asymétriques et bâtons de jet de style «kepesch» en bois ou en ivoire.

Les bâtons à double courbure dit «serpents» sont issus de massues archaïques qui ont adoptés une courbure pour augmenter la stabilisation de leur vol(fig 8). Ils sont probablement un des types les plus anciens utilisés en Egypte et figurent souvent dans les mains de chasseurs d'oiseaux représentés dans les tombes. En effet, leurs petites dimensions, leur section peu profilée et leur faible courbure leur donnent une portée courte qui s'adapte bien à la chasse directe d'oiseaux à courte portée.

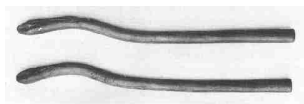


Figure 8: Bâtons «serpents» trouvés dans la tombe de Toutankamon vers 1340 av JC.(Thomas 1991)

Parmi les objets présents dans la tombe de Toutankamon, on trouve également une série de bâtons en forme de «L»(fig 9a). Ce type de bâton de jet semble ancien en Egypte puisque cette forme apparaît déjà sur la palette de la chasse au pré dynastique(Hendrickx, 2013).

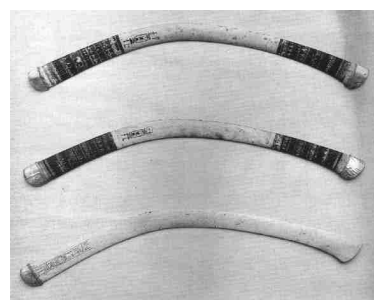
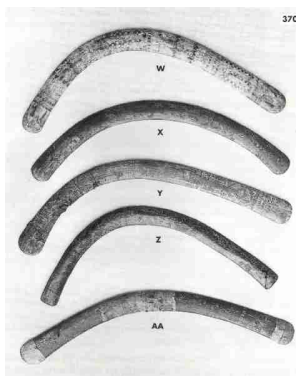
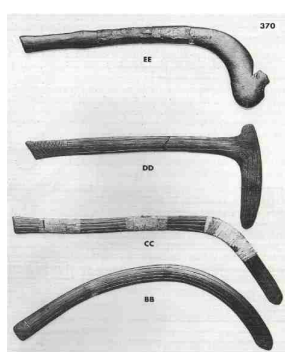


Figure 9a, 9b, 9c Bâton en «L» dont plusieurs rainurés (gauche) et Bâtons cintrés asymétrique(centre) ou à pale courte élargie(droite) trouvés dans la tombe de Toutankamamon vers 1340 av JC.(Thomas 1991)

On peut remarquer parmi l'ensemble de bâtons de jet de dimensions variées, une série importante d'objets asymétriques dont les extrémités souvent arrondies ou tronquées présentent un élargissement caractéristique en «éventail»(voir annexe I)(fig 9c).

Parmi les bâtons de jet cintrés, de faible envergure, retrouvés dans la tombe, beaucoup ont probablement des trajectoires courbes et quelques-uns sont même de type boomerang à la trajectoire à retour comme l'a démontré Jacques Thomas(Thomas 1991).

L'Egypte ancienne est la seule attestation d'objet de type boomerang en Afrique(Thomas 1991), et démontre qu'avec d'autres objets archéologiques retrouvés dans le Nord de l'Europe Velsen(Hess, 1975), Magdebourg (Evers, 1194), la trajectoire à retour n'est pas réservée uniquement au continent australien.

Le continent américain n'est pas exempt de découvertes, et on peut citer l'exemple du site de Little Salt spring en Floride et les découvertes de bâtons de jet Anazasi dans le Sud-Ouest du continent.

Une découverte relativement ancienne pour ce type d'objet est datée de 9000 BP, a été faite à Little Salt Spring en Floride(Clausen, 1979). Ce bâton de jet(fig 10) est similaire à un modèle ethnologique récent de la région et confirme cet usage.

Ce témoin archéologique montre que loin d'être circonscrit au Sud-Ouest du continent américain, le bâton de jet était également utilisé par les paléoindiens du Sud-Est.

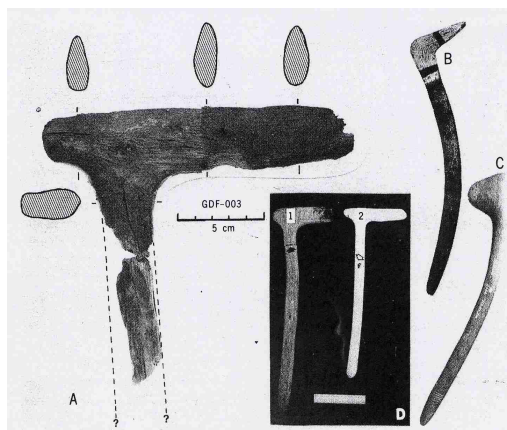


Figure 10: Découverte de Little Salt Spring en Floride (9000 BP) et comparaison avec des bâtons de jet ethnologiques.(Clausen, 1979)

Des découvertes de bâtons de jet Anazasi ont été faites dans les régions d'utilisation du «rabbitstick» ou bâton de chasse au lapin. Ces bâtons de jet découlent de bâtons de jet méso-américains diffusés vers le nord jusqu'au Sud-Ouest du continent Nord américain (Heizer, 1942). Les peuples Anazasi dont la période culturelle s'étend de 200 à 1300 ap JC, précèdent en effet les cultures Pueblos d'Arizona et du nouveau Mexique parmi lesquelles les Zuni et Hopi sont les plus connues pour leur utilisateurs de bâton de jet(Heizer, 1942).

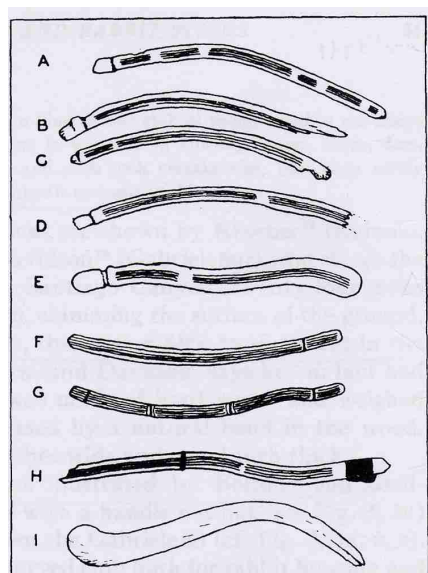


Figure 11: Quelques bâtons de jet Anasazi relevés par (Heizer, 1942)

Leur formes semblent moins courbées que les bâtons des cultures pueblos actuels et comportent des types de bâtons à double courbure (Heizer, 1942)(fig 11).

Continent australien:

On conclura ce panorama des découvertes archéologiques par le continent australien.

Les découvertes archéologiques pour l'Australie sont moins nombreuses que pour l'Europe. En fait, la seule bien documentée dans la littérature est l'ensemble de bâtons de jet célèbre découvert à Wyrie Swamp en Australie du Sud datée d'environ 10 000 BP (Luebbers, 1975).

Elle se compose de quelques objets retournant de type boomerang et de bâtons de jet asymétriques ouverts qui se rapprochent de ceux utilisés par les Aborigènes de cette région (fig 12).



Figure 12: Objet de type boomerang découvert à Wyrie Swamp 10 000 BP (Luebbers, 1975).

II 2 Les enjeux: restituer le rôle des bâtons de jet dans les sociétés préhistoriques

De nombreuses questions peuvent se poser pour mieux saisir le rôle des bâtons de jet au sein des cultures du passé, en relation avec leur environnement naturel. Par exemple, quelle peut-être la place des bâtons de jet dans l'activité de chasse en Europe à partir de la fin de l'âge glaciaire ? Quelles fonctions remplissent ces objets pour les populations de chasseurs éleveurs ou bien celles des éleveurs agriculteurs sédentaires ? La réponse à ces questions va non seulement de pair avec une meilleure connaissance de la fonction des bâtons de jet préhistoriques, mais aussi avec l'appréciation de leur usage en rapport avec les autres armes de chasse préhistoriques, comme l'arc ou le propulseur.

II 3 Dépasser les limites actuelles de recherche sur les bâtons de jet

Avant de pouvoir commencer à répondre aux diverses questions sur l'utilisation et la place des bâtons de jet dans les diverses sociétés préhistoriques, il faut identifier et réévaluer encore de nombreuses découvertes archéologiques. En effet, beaucoup d'analyses de ces objets archéologiques restent en suspend, simplement par manque de paramètres simples relevés sur les objets, ou dû à des imprécisions de dessin ou encore le manque d'observation de certains détails. Même si certains relevés sont fait avec soin comme pour l'objet d'Oblazowa (Valde-Nowak, 1987) ou de Velsen (Hess, 1975), d'autres comme pour l'objet de Braband (Thomsen, 1902) omettent un relevé de profil au coude ou n'en donne pas du tout comme pour le fragment de Florisbad (Marion, 2003). La masse, pourtant une des caractéristiques les plus importantes pour un projectile, est presque toujours un problème pour les objets archéologiques puisqu'elle n'est jamais fournie, sûrement en raison des variations d'hygrométrie dans le bois suite à l'enfouissement en milieu humide. Il serait pourtant peut-être possible de faire au moins une estimation de la masse du bois sec à partir de celle en l'état.

Pour finir, on ne trouve en général dans les publications citées au dessus, que le relevé et la photographie d'une seule face de l'objet. Or, les bâtons de jet possèdent parfois des faces avec des traitements différents et ces différences peuvent apporter des informations cruciales sur l'orientation de l'objet et même indiquer sa nature de projectile. L'amélioration de leur étude passe donc par le développement d'outils de mesure et de méthodes de comparaison adaptées à l'analyse des bâtons de jet qui sera la préoccupation centrale de ce travail.

On peut proposer un certain nombre de ces outils et méthodes pour dépasser les limites d'étude actuelle et progresser dans la connaissance de ces objets archéologiques:

II 3 a Une approche uniquement morphologique

L'expérimentation montre que les possibilités d'utilisation de ces armes comme projectile, sont dépendantes de tout un ensemble de caractéristiques aérodynamiques(Callahan, 1975), et non pas seulement de leur forme.

On constate une approche d'étude des bâtons de jet souvent uniquement morphologique et l'absence de mesures physiques systématiques sur les objets ethnologiques et archéologiques, sur lesquelles baser leur étude objective. Par exemple, les seuls auteurs qui accordent une importance à un relevé assez complet des caractéristiques de bâton de jet et de boomerangs Aborigènes australiens sont André Turck(Turck, 1972) et Errett Callahan(Callahan, 1999).

Beaucoup d'études sont dominées par la détermination morphologique de bâtons de jet comme la distinction des principales formes des bâtons de jet utilisés par les Aborigènes australiens par Davidson (Davidson, 1936). La distinction de ces types qui se fonde uniquement sur des critères morphologiques ne permettent pas de faire des distinctions fines parmi ces projectiles.

Les conséquences sont aussi que l'intérêt dans les publications va principalement à la sous-classe des boomerangs(Hess, 1975), et que l'on se contente de regrouper les bâtons de jet en grands types de formes (Davidson, 1936), sans se risquer dans la diversité complexe du grand ensemble auquel ils appartiennent.

Les formes des bâtons de jet sont souvent culturelles et sont le résultat complexe d'une tradition millénaire qui les a fait évoluer en fonction de leurs usages et de leurs contraintes. Leur aspect multifonctionnel ainsi que leur grande variabilité au sein d'un groupe particulier ne facilite pas ce travail. Par conséquent, Davidson (Davidson, 1936), dans sa présentation des principaux types de bâtons de jet australiens, ne juge pas utile une approche de classement systématique.

D'autres auteurs, tentent d'extraire du grand ensemble des bâtons de jet, ceux qui sont dotés de la propriété de retour, les fameux boomerangs comme Jacques Thomas(Thomas, 1991), ou se focalisent sur la physique du vol du boomerang moderne(Hess, 1975).

Cette distinction uniquement basée sur la trajectoire est illusoire, en raison de la continuité de courbure de trajectoire que l'on peut observer sur les bâtons de jet. En effet, il existe parfois une parenté proche des types d'objets retournant avec d'autres types à vol courbe qui ne le sont pas (Hess, 1975).

Je propose donc de tenir compte d'un plus grand ensemble de mesures qui permettent de mieux d'appréhender les caractéristiques qui régissent les possibilités fonctionnelles des bâtons de jet, non seulement en tant que projectiles, mais également à travers d'autres usages comme outil.

Cette prise en compte passe par un relevé précis des objets. Il est possible de relever à la main et à partir de photographies un certain nombre de caractéristiques sur un bâton de jet. Elles peuvent servir à prévoir le type de trajectoire et leur portée. Il s'agit bien sûr dans ce cas, d'évaluation et de pouvoir comparer facilement le vol des objets entre eux et non de faire des calculs de trajectoire absolus comme on le trouve dans le travail de Felix Hess(Hess, 1975), valables pour un seul type de bâton de jet bien précis. Par exemple, les profils des boomerangs utilisés par cet auteur sont tous de type plan convexe avec une différence marquée pour les bords d'attaque⁵ et les bords de fuite caractéristiques des boomerangs modernes. Or, rares sont les boomerangs traditionnels Aborigènes qui possèdent une telle section aux bords différenciés et certains sont même parfois de section biconvexe mais conservent leur propriété de retour (Bordes, 2011).

Cette spécificité à un type d'objet donné limite considérablement l'utilisation de ce type d'étude calculatoire pour les objets ethnologiques ou anciens qui possèdent une grande variabilité de caractéristiques.

On peut lister les caractéristiques physiques choisies suivantes:

- Masse/surface
- Profil
- Profil simple ou mixte
- Envergure
- Hauteur
- Hauteur/envergure
- Bras d'attaque & bras de fuite
- Symétrie de longueur de pale
- Largeurs au coude et à l'extrémité des pales
- Épaisseurs au coude et à l'extrémité des pales
- Ratio Épaisseur/Largeur
- Torsions d'incidences
- Torsions dièdres
- Type de forme
- Symétrie de forme
- Type d'extrémité
- Rainurage
- Décoration
- Latéralité
- Renfort ou réparation
- Traces d'outil de façonnage
- Traces d'usage

Caractéristiques déduites:

- Trajectoire probable
- Portée probable

Ces caractéristiques ont été choisies puisqu'elles ont l'avantage d'être directement observables pour certaines d'entre elles et évaluables intuitivement pour d'autres, sans faire appel à des notions de physique (centre de gravité, etc.), ni à des équations complexes, comme pouvaient l'appréhender les hommes qui construisaient ces projectiles dans le passé. Ces paramètres ne sont pas indépendants, et doivent être considérés dans leur ensemble pour évaluer un objet, ou comparer plusieurs objets entre eux. Les informations concernant les variations de chacune de ces caractéristiques discutées ci-dessous sont des résultats issus de l'expérimentation et sont détaillés en annexe II.

II 3 b Absence de classement typologique

Il n'existe pas actuellement de classement typologique général des bâtons de jet qui permette la comparaison efficace d'objets archéologiques et ethnologiques.

La confusion créée par cette ancienne approche uniquement morphologique explique cette absence de classement systématique, puisqu'une classe définie uniquement par sa seule forme inclut trop de bâtons de jet de type différent, si l'on ne tient pas compte de critères supplémentaires susceptibles de définir des sous-classes. Par exemple, les regroupements de grands types régionaux établis par Davidson (Davidson, 1936) ne sont définis que par leur forme. Ce critère ne suffit pas à les classer puisque si l'on prend l'exemple d'une forme très générique et commune en Australie comme celle en croissant (Davidson, 1936, fig 7e), ce bâton de jet pourra provenir de différentes régions d'Australie en fonction de son type de profilage et de son envergure. De plus, ce critère est insuffisant pour distinguer des traditions de fabrication issues de différents groupes Aborigènes d'une même région.

Établir un classement des nombreux types ethnologiques de bâtons de jet provenant d'Australie ou d'Afrique peut servir de point de départ pour établir une base de données assez solide pour ce type d'objet.

L'apport potentiel d'un classement à l'analyse de cette «arme-outil» préhistorique est multiple:

- Une classification plus raisonnée des objets ethnologiques visant à la classification séparée de formes proches confondues.
- Une possibilité de comparaison accrue des découvertes archéologiques, classées avec les mêmes critères que les objets ethnologiques existants, en tenant compte d'un plus grand nombre de paramètres. Notamment pour les régions où les objets ethnologiques sont manquants comme pour l'Europe.
- Une comparaison possible entre objets ethnologiques et archéologiques avec une base d'objets expérimentaux pour déterminer des paramètres pratiques comme le type de trajectoire ou leur portée probable.
- Une réévaluation fonctionnelle des découvertes archéologiques dans leur contexte culturel et paléo environnemental.
- Une comparaison plus précise des formes et des dimensions relatives des représentations rupestres de bâton de jet ou interprétées comme telles, avec des objets réels.
- Enfin, de façon plus théorique, ce classement peut servir à dégager des schémas généraux ou régionaux de développement technologique préhistorique de bâton de jet, en se basant sur les différentes classes d'objets obtenues, leur technologie de fabrication, et leurs contraintes aérodynamiques.

Dans ce sens, un classement avec des types morphologiques classiques est souhaitable, de façon à pouvoir travailler à la fois en continuité avec les auteurs précédents qui définissent les types de bâtons de jet essentiellement à partir de leurs formes. Cependant, ces types morphologiques doivent être précisés, et complétés par le type d'extrémité et la symétrie. Ensuite, il sera pris en compte d'avantage de critères, comme les sections des pales et le rapport masse/surface des objets pour distinguer des sous-classes. Je propose l'amorce d'un tel classement en partie III 1.

II 3 c Faiblesse de l'étude fonctionnelle

On peut constater dans l'étude des bâtons de jet archéologiques et ethnologiques, une faible proportion d'analyse fonctionnelle en relation avec leurs caractéristiques physiques.

Les fonctions des bâtons de jet archéologiques sont rarement abordées par leurs découvreurs ou de façon incomplète et peu de comparaison avec l'ethnologie est tentée en l'absence de base de données pratique à utiliser. Par exemple, en ce qui concerne les exemples découverts en Europe cités plus haut, outre sa caractérisation imprécise de «boomerang», aucune fonction précise n'est proposée pour l'objet d'Oblazowa (Valde-Nowak, 1987), ni pour les bâtons de jet Suisse (Ramseyer, 2001) et une autre fonction que celle de bâton de jet est proposée pour l'objet de Braband (Thomsen, 1907).

Cette approche n'est pas facilitée par le grand nombre de fonctions que l'on peut rattacher à un objet. Les bâtons de jet étant par essence multifonctions (voir annexe II).

Tout ces usages doivent être pris en compte et connus avec le plus de détails possible pour expliquer leur morphologie et certaines de leurs caractéristiques spécifiques. En effet, c'est bien souvent à la fois les contraintes en tant que projectile, comme le besoin de stabilité, ou de profilage pour acquérir une rotation suffisante en vol, mais aussi les contraintes reliées à d'autres usages de contact, qui vont imposer certaines caractéristiques. Par exemple, un bâton de jet qui a besoin d'une longue portée mais qui sert au combat corps à corps et de scie à feu, sera probablement assez profilé, de moyenne ou grande envergure, et possédera des bords effilés.

Je propose de classer ces fonctions en deux grands principaux groupes:

Les usages qui utilisent l'objet en tant que projectile et les usages qui l'utilisent au contact. Les bâtons de jet sont des armes-outils qui ont en effet constamment oscillées pendant leur histoire entre ces deux types d'usages. Deuxièmement, on classera les usages comme projectile en deux sous-groupes, qui sont l'usage comme projectile pour viser des cibles terrestres et ceux pour viser des cibles aériennes. L'usage de jeu comme objet à retour, sera inclus dans ce dernier groupe puisqu'il implique une trajectoire entièrement dans les airs. Les usages de contact seront classés en plusieurs catégories qui sont le combat au contact, l'action de creuser, les usages avec le feu, les usages avec les troupeaux et les autres. D'autres encore seront classés dans les usages sociaux et symboliques.

Projectiles

Chasse terrestre

- Chasse au petit gibier
- Chasse au lapin/lièvre
- Chasse au kangourou/émeu
- Chasse au cerf
- Chasse au buffle
- Combat à distance
- Pêche
- Rabattage du bétail

Chasse aérienne

- Chasse au oiseaux/chauve souris
- Rabattage des oiseaux

Jeux

- Jeu(retour)

Contact

Combat au contact

Combat au corps à corps

Parade

Action de creuser

Bâton à fouir

Pelle a fouir

Usages avec le feu

Gestion du feu

Scie à feu

Usages avec les Troupeaux

Guidage du bétail

Crosse à projeter

Autres

Désarticulation du gibier

Percuteur à silex

Cueillette

Symboliques & sociaux

Musique

Danses

Cérémoniel

Échange

Ces fonctions sont expliquées en détails en annexe II

Une mise en relation des fonctions des bâtons de jet avec leurs caractéristiques pourrait permettre de mieux expliquer la raison d'être de certains types de bâtons de jet et l'adaptation de leur technologie à un ou plusieurs usages. Ces relations caractéristiques-fonctions sont utiles pour pouvoir proposer des hypothèses d'usages pour des objets archéologiques pour lesquels on ne dispose pas de cette information. Un essai d'analyse de ce type est tenté dans la partie III 2 à partir d'une base de données d'objets ethnologiques.

II 3 d Une approche expérimentale peu développée

L'approche expérimentale de bâtons de jet en bois brut est peu développée, ce qui limite l'estimation des possibilités des bâtons de jet traditionnels ou préhistoriques comme projectiles, par rapport à d'autres armes mieux connues comme les propulseurs de sagaies et l'arc. Néanmoins certains auteurs ont documenté des bâtons de jet expérimentaux. Errett Callahan propose par exemple dans son article appliqué(Callahan, 1999) deux types de bâtons de jet optimisés qui correspondent bien à des modèles australiens, tandis que le modèle de bâton de jet de type rabbitstick proposé dans le même article s'écarte nettement des modèles ethnologiques par sa faible épaisseur. L'auteur ne précise pas le type de construction(moderne ou traditionnelle) utilisée pour atteindre les grandes distances qu'il signale avec ces projectiles(280 m). Dans un extrait de son travail de thèse (Callahan, 1975 p35), la distance annoncée atteinte avec un bois brut(sans préciser cependant le type de construction) est seulement de 180 mètres, ce qui semble plus réaliste pour des objets traditionnels.

En effet, les matériaux modernes en plaque (par exemple le contreplaqué) travaillés à l'outil moderne ne présentent pas de défaut de planéité ni de surface, ce qui leur donne une cadence de rotation légèrement supérieure et augmente sensiblement leur performance.

Dans ce contexte, des auteurs comme Jacques Thomas(Thomas, 1991) et Felix Hess(Hess, 1975) ont travaillé avec des modèles contreplaqués pour leur expérimentation.

Il faut considérer que malgré l'apparente simplicité des bâtons de jet, une réelle technicité est nécessaire pour leur construction et surtout pour leur lancer, afin d'atteindre un niveau d'efficacité comme projectile . L'expérimentation est donc souvent riche en informations sur leur technologie.

En conséquence, la meilleure méthode d'évaluation des possibilités des bâtons de jet comme projectiles ou pour d'autres usages est la comparaison avec des modèles expérimentaux, comme on le fait déjà pour l'arc ou le propulseur .

Depuis 2006, j'ai pu produire environ 150 modèles expérimentaux de bâtons de jet en bois brut de différents types, à vol droit ou retournant. Tous ces objets ont été travaillés exclusivement à la main, sans établi, avec des pièces de bois brut sélectionnées et prélevées spécialement.

Ces bâtons de jet sont construits avec trois démarches différentes:

Exploration aérodynamique:

- Des modèles expérimentaux qui simulent une ou plusieurs caractéristiques d'un bâton de jet ethnologique et qui sont destinés à répondre à des questions aérodynamiques, concernant le type de bois utilisé, ou le réglage de pale choisi. Par exemple, comment va se comporter un bâton de jet de type asymétrique à pale élargie en bois de densité moyenne? Avec un bois de forte densité?

Quel est l'effet sur ce type de bâton de jet de torsion d'incidence positive sur la pale d'attaque ? Ou bien négative? Ces objets sont donc construits de façon à répondre à ces questions mais avec un dégrossissage à l'outil en métal (machette ou hache), plus rapide.

Exploration des outils et techniques de façonnage:

Des modèles qui expérimentent le façonnage de ces objets avec un kit d'outils déterminés. Par exemple, un kit d'outil en pierre non emmanché qui est constitué d'un gros éclat pour le prélèvement de la pièce et le dégrossissage, de «blocs rabot» en silex, puis de pierres de grès pour le polissage.

D'autres kits qui simulent la fabrication avec des outils emmanchés, hachettes polies, herminettes et ciseaux à bois en silex ou une fabrication particulière comme la technique de fendage de bâtons jumeaux chez les Aborigènes Australiens.

Dans le cas d'expérimentation d'usage d'outils en pierre pour une construction complète, une pièce en bois vert sur pied est sélectionnée pour se placer dans des conditions de travail réaliste. Ces expérimentations de fabrication sont aussi riches d'informations pour évaluer le bois, les gestes avec différents outils, le temps de fabrication, et les traces laissées par les outils sur les objets fabriqués.

Répliques d'objets archéologiques ou ethnologiques:

-Des modèles qui sont des répliques proches de modèles ethnologiques ou archéologiques et qui sont souvent construits avec des outils mixtes, en métal pour le dégrossissage et en pierre pour la finition et polissage. Ces modèles servent à évaluer directement un bâton de jet ethnologique ou archéologique par une ou plusieurs répliques. Le bois utilisé est dans ce cas choisi soigneusement pour se rapprocher au plus près de la densité de l'objet original, ou quand cela est possible, dans un bois identique.

Il n'existe aucune réplique parfaite, mais celles-ci vont encadrer par leur caractéristiques et se rapprocher par leur usage de l'objet original. Ainsi plusieurs répliques améliorent encore l'estimation de bâton de jet archéologique et les différences relatives de leurs caractéristiques avec celui ci permettent de mieux cerner les propriétés et les fonctions de l'original.

Ces objets expérimentaux sont mesurés et classés selon leur typologie de la même façon que les objets ethnologiques pour pouvoir faire des comparaisons utiles. Ils sont enfin utilisés pour la médiation de la recherche sur les bâtons de jet, et pour présenter des modèles manipulables sans faire appel à des objets de musées. Ils peuvent servir à diverses expérimentations et démonstrations de vol, ainsi qu'à l'apprentissage du geste de lancer pour le public.

II 3e Faible exploitation des représentations rupestres

Malgré un inventaire des représentations sahariennes d'armes courbes (Leclant et al 1980), la seule véritable analyse de bâton de jet à travers ses représentations a été publiée récemment par Serge Cassen (Cassen, 2012) sur les signes en crosse et une courte analyse de la représentation du Choppo en Espagne (Picazo et al, 2001). On constate donc encore une faible exploitation des représentations rupestres pour apporter des informations sur leurs caractéristiques et fonctions des bâtons de jet.

Les représentations préhistoriques de bâtons de jet ou de scènes de chasse sont multiples à travers le monde et constituent des documents graphiques de première importance pour la compréhension du rôle de cette arme-outil dans les sociétés du passé.

Celles-ci existent non seulement sur le continent australien (Lewis, 1996), mais en Afrique saharienne (Leclant et al 1980), au Proche-Orient (Mellart, 1967) et en Europe (Cassen, 2012). Ces images peintes ou gravées montrent des bâtons de jet, isolés, associés à d'autres éléments figuratifs ou inclus dans de véritables scènes de chasse, de conflit ou de cérémonie. Ces représentations nous font entrevoir la diversité des bâtons de jet préhistoriques ainsi que leurs différentes fonctions qu'il nous faut décrypter. Les difficultés intrinsèques à l'étude des représentations préhistoriques et à leur interprétation sont pourtant un frein réel à leur exploitation. En effet, les paramètres en volume des bâtons de jet disparaissent avec la représentation à plat, en particulier la section et l'épaisseur des objets qui sont parmi leurs caractéristiques essentielles. D'un autre côté, leurs dimensions peuvent être aussi modifiées par la convention de représentation, ce qui augmente encore la difficulté d'appréhender les objets «réels» dans les scènes peintes ou gravées.

Les représentations attribuées à des bâtons de jet sont nombreuses en Europe:

Levant espagnol:

La plus spectaculaire des peintures rupestres a été découverte récemment à la grotte du Choppo en Espagne et montre une dizaine de personnages brandissant pas moins d'une trentaine de bâtons de jet autour de figure de cerfs et de bovidés (fig 13). Elles seraient datées d'environ 7000-6000 BP (Picazo et al, 2001).

Cette représentation sera traitée en exemple d'analyse fonctionnelle détaillée dans la dernière partie de ce travail (voir partie IV 2).

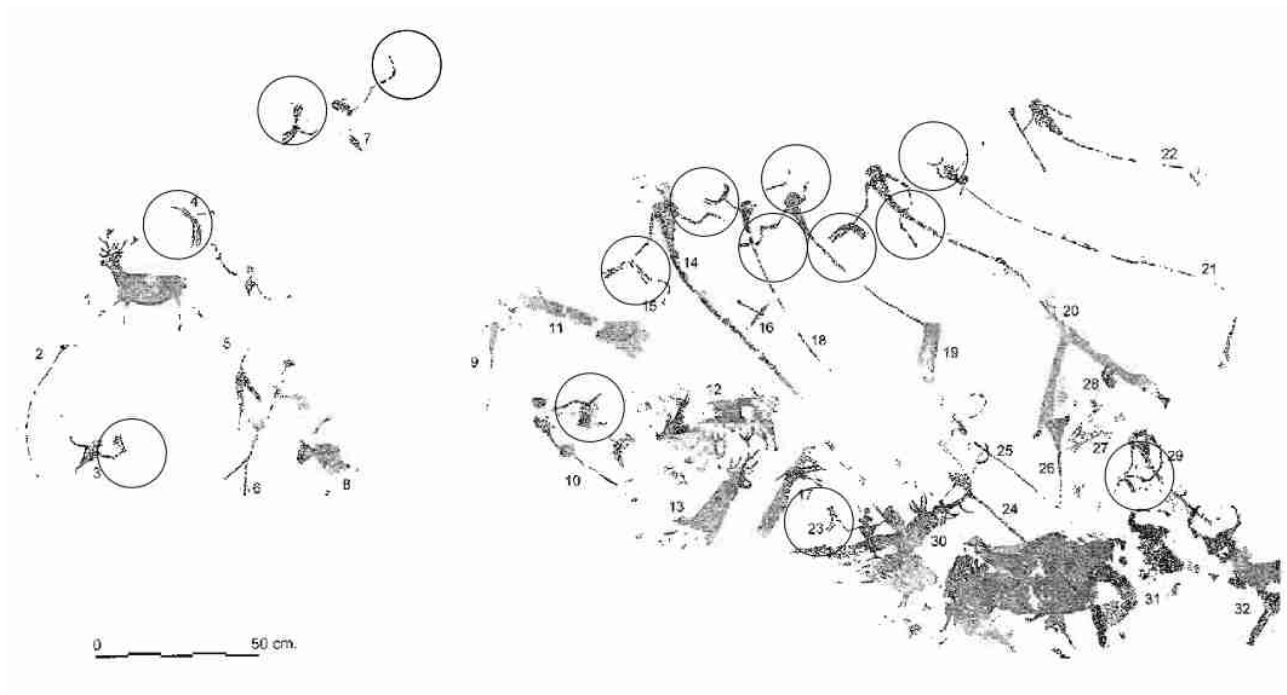


Figure 13: Représentation de chasse aux cerfs avec des personnages brandissant des bâtons de jet, Grotte du Choppo, 6000-7000BP Espagne.(Picazo et al, 2001)

Serge Cassen(Cassen, 2012)cite également les très nombreuses représentations de bâtons de jet en forme de crosse sur les mégalithes néolithiques sur une zone en façade atlantique s'étendant de la Bretagne au Portugal(Varela Gomes, 1994) et datées entre le Vème et IVème millénaire.

Mégalithisme atlantique:

La stèle du Men Bronzo datée d'environ 6300 BP (Cassen, 2012)est interprétée par l'auteur comme une crosse de jet qui semble couper la trajectoire de la figure d'un oiseau suivant une ligne de quartz du mégalithe(fig 14). En ce qui concerne mon étude, je reconnâitrais dans cette représentation un bâton de jet de «L» distinct de la forme en crosse dans le classement des formes proposées en annexe 2.

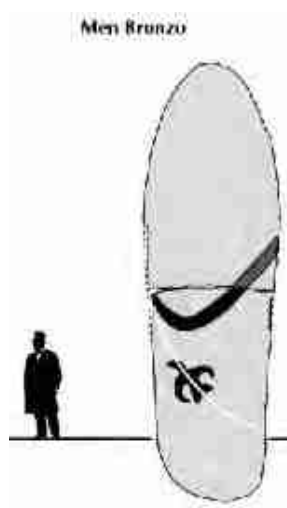


Figure 14: Stèle du Men Bronzo 6300BP(Cassen, 2012)

On retrouve également une importante série d'objets apparentés à des bâtons de jet sur la dalle de chevet de la table des marchands à Locmariaquer (Cassen, 2012) (fig 15). Si l'on fait une distinction de forme, les gravures se composent de trois types principaux en forme de «L», «de drapeau» et de crosse, qui se retrouvent de façon plus sporadique sur de nombreux autres mégalithes Morbihannais.

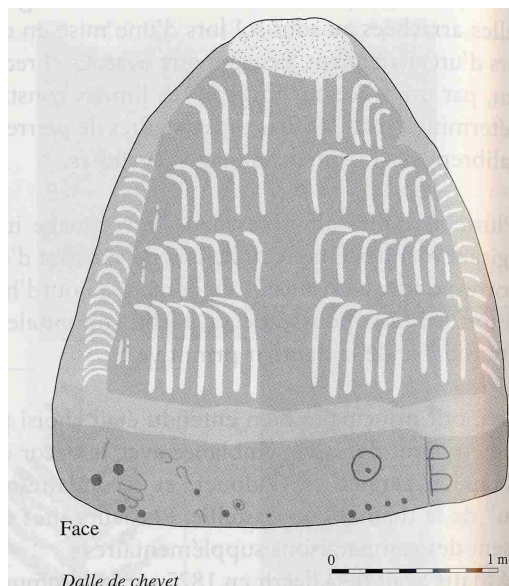


Figure 15: Table des marchands Dalle de chevet de Locmariaquer 6900-6700 BP (Cassen, 2012)

Le fait que l'on trouve des séries de bâtons de types différents, successivement imbriqués, montre que l'organisation de ces motifs dans cette gravure a pu être séquentielle, et non produite comme une représentation planifiée et réalisée d'un seul jet. Cette observation peut permettre de faire l'hypothèse que chaque série d'un même type de motifs de bâtons de jet pourrait correspondre à un événement symbolique distinct dans le temps. Cette diversité montre que la forme en crosse cohabitait certainement à l'époque néolithique avec des formes de bâtons de jet en «L» en drapeau dont elle dérive.

D'autres questions générales surgissent si l'on fait l'hypothèse de bâton de jet pour ces représentations, par exemple pour quels usages étaient destinés ces objets à cette période mégalithique? Armes réellement utilisées ou armes symboliques ?

Quelles nouvelles fonctions ont fait évoluer ces bâtons de jet vers la forme de crosse, plus uniforme qui semble distinguer ces représentations mégalithiques des autres styles de représentations en Europe notamment celles du levant espagnol où l'on observe une plus grande diversité de bâtons de jet?

Etrurie:

En ce qui concerne les périodes historiques en Europe, on trouve un très grand nombre de représentations de crosse dans l'influence de la civilisation étrusque.

Serge Cassen (Cassen, 2012) se penche sur la distinction entre le «pedum» étrusque qui est la véritable arme de jet originelle, et l'emblème des sociétés agro pastorales de l'Italie primitive, du Lituus augural à la fonction devenue uniquement symbolique et insigne de la royauté.

L'auteur fait remarquer la récurrence d'une excroissance nodale aux extrémités des pedums représentés dans les reliefs et peintures étrusques. Cette tête de crosse élargie n'est pas sans rappeler une forme de représentation de bâton de jet présente en Anatolie à Catal Huyuk. Cette caractéristique de l'extrémité du pedum marquerait elle une influence proche orientale dérivée de bâtons de jet plus anciens ?

Grèce ancienne:

Dans le monde grec, une crosse de jet pour la chasse, très similaire au pedum est appelée «lagobolon», bâton de chasse lapin par excellence.

Le «lagobolon» est ainsi l'attribut du dieu Pan, divinité grecque pastorale qui utilise tantôt cette crosse comme projectile pour chasser le gibier, tantôt l'utilise pour projeter des cailloux et motte de terre vers les bêtes égarées pour les ramener vers le troupeau(Cassen, 2012).

Ce double usage divin semble illustrer le trait d'union entre l'usage du bâton de jet pour la chasse et son usage pastoral et pourrait expliquer assez bien le développement de la nouvelle forme de crosse pour cette arme.

En effet, pour des raisons aérodynamiques, nombre de bâtons de jet utilisés en tant que projectile trouve une forme «optimale» dans une forme asymétrique pale courte élargie(voir annexe I), très répandue.

Se pourrait-il que les hommes qui utilisaient les bâtons de ce type, lancés pour le rabattage du gibier ou des troupeaux, aient observé qu'il était plus intéressant de garder en fin de compte l'objet en main et de projeter avec l'extrémité distale de simple pierre au sol vers les bêtes égarées ? Ceci ne serait pas étonnant si le gibier de prédilection était les lapins, puisqu'on sait grâce à l'ethnologie que les bâtons de jet sont dans ce cas lancé très bas pour profiter de rebond avec le sol. Selon mes propres expérimentations personnelles, on observe que des pierres et des morceaux de touffe d'herbe ou d'écorce sont souvent projetés dans les airs lors de ces rebonds et impacts au sol.

Ce nouvel usage serait donc en fin de compte, à relative courte portée, une sorte de convergence de la fronde et du bâton de jet. Cela semble naturel si l'on prend en considération l'utilisation fréquente de la fronde par les populations de pasteurs, d' où le transfert possible de fonction. En tous cas il semble que ce nouvel usage modifie non seulement la forme du bâton de jet mais aussi la longueur de la pale de préhension qui s'adapte à l'utilisation de la crosse à projeter de la main jusqu'au sol. Cet usage, encore selon l'analyse de Serge Cassen(Cassen, 2012), est à l'origine de l'usage du jeu de crosse rependue non seulement en Europe à l'antiquité et au moyen âge mais aussi chez les indiens d'Amérique.

Proche-Orient:

Les peintures rupestres de Catal Huyuk datées de -6500 à -5700 av. JC, sont interprétées par les découvreurs(Mellart, 1967) d'une part pour certaines d'entre elles comme une chasse au cerf(fig 16) dans laquelle des chasseurs brandissent des arcs et de petites armes tantôt perçues comme des massues ou bien des frondes, tantôt comme des danses de chasseurs(fig 17).



Figure 16: Représentation de chasse aux cerfs. Catal Huyuk 8500-7700 BP. (Mellart, 1967)

Effectivement, le premier type de scène (fig 16) semblent décrire une véritable action de chasse ou l'on voit des personnages tenant des arcs d'une main et de petit munis d'une excroissance élargie en extrémités dans l'autre main. Les personnages semblent courir de façon homogène dans une direction donnée. Le fait que les personnages portent chacun un carquois en peaux de panthère permet de conforter l'idée qu'ils s'agit de chasseurs si l'on s'en réfère à l'exemple des peuples chasseurs actuels sahariens qui utilisent fréquemment des peaux d'animaux pour leur équipement et vêtements (Barouin, 2006).

Une observation plus précise des objets de type massue fait apparaître qu'ils sont légèrement courbes et que la tête élargie distale se situe toujours orientée vers l'intérieur de la courbure. Ces armes pourraient avoir en plus de leur usage de massue au contact, un usage de projectile de type bâton de jet. En effet, ce type de forme se rencontre dans le Sud-Est de l'Australie sous la forme de redoutables bâtons de jet utilisés pour le combat à distance connus sous le terme de «Lil Lil» (Davidson, 1936) (voir annexe I, forme à tête élargie).

Cette hypothèse peut être soutenue aussi par le fait que l'arc est fréquemment rencontré en usage conjoint avec des bâtons de jet comme on peut le voir plus clairement sur d'autres représentations au Sahara (Leclant 1980) que l'on abordera dans la partie suivante.

L'autre type de représentation (fig 17) trouvé sur ce site est interprétée comme une danse des chasseurs (Mellart, 1967) et représente également ces personnages avec le même type d'arme mais dans un contexte différent. Dans cette scène les personnages semblent se déplacer ou danser autour du cerf lors d'un acte rituel inconnu, en particulier le personnage situé sous les pattes postérieures du cerf et tenant une paire d'armes. Les postures de ces personnages qui ne sont pas simplement dans l'acte de lancer leur massue/bâton de jet mais plutôt impliqués dans des actions plus complexes, incite à interpréter cette scène davantage comme un rite que comme une véritable action de chasse.



Figure 17: Représentation de chasse au cerf. Catal Huyuk 8500-7700 BP. (Mellart, 1967)

On peut remarquer que la convention de représentations des arcs comme celle des bâtons de jet semble plus petite de nature, si l'on considère l'envergure des arcs qui seraient seulement de cinquante à soixante centimètres. Cette convention «réduite» se rencontre souvent également sur des scènes de chasse peintes au Sahara.

Région saharienne:

Justement, la région du Sahara regorge de représentations rupestres de bâtons de jet, datées entre 6000-3000 BP pour la plupart et situées dans les massifs de l'Akakous, du Tassili n'Ajjer et du Messak.

(Leclant et al 1980) en dresse un véritable inventaire en passant en revue 136 représentations préhistoriques d'Égypte et saharienne d'arme courbe qui l'est possible de considérer comme des bâtons de jet. En Égypte, ces figurations sont connues en haute Égypte et en Nubie dans le secteur d'Akba (II cataracte) plus récente que le III millénaire (Leclant et al 1980). Certaines montrent cette arme dans le cadre de chasse aux fauves ou à l'éléphant. Les formes de cette région sont variées et incluent des types en crosse (Leclant et al 1980). Les scènes montrent des personnages à divers stades de lancement de ces objets (Leclant et al 1980).

Dans l'Uweinat entre l'Égypte et la Libye on trouve des gravures de ces objets courbes associées à des arcs, dans des scènes de chasse parfois en nombre plus important que ces derniers (Leclant et al 1980).

Pour la région du Tchad et particulièrement dans le Nord Tibesti, chez les chasseurs pasteurs d'Oudingueur, les représentations d'armes de ce type abondent, et sont fréquemment associées avec l'arc (Leclant et al 1980). Dans cette région, on trouve de façon récurrente cette arme dans le cadre de chasses aux fauves ou à l'éléphant (Leclant et al 1980).

Pour comprendre de telles associations, il faut considérer que le bâton de jet n'est pas forcément une arme de chasse directe, mais peut être utilisée dans des stratégies de rabattage et de capture complexes en association avec d'autres armes de jet.

Dans l'Ouest du massif, une scène représente un chasseur muni d'arme courbe posté près d'un piège ou s'engage une antilope. Ces représentations couvrent également la région du Fezzan ou l'on trouve des bâtons de jet en forme de crosse d'époque pastorale (Leclant et al 1980).

Dans le Sahara central, la région du Tassili et de l'Akakous livrent également des représentations de bâton de jet, souvent associé à l'arc, dans des postures de lancer (Leclant et al 1980).

Dans le Sahara central, dans la région de Constantine, (Leclant et al 1980) interprète les représentations de ce type d'arme comme un attribut des «dieux bergers» locaux illustrant le passage d'une arme de jet de chasseur à un projectile lancé sur les troupeaux domestiques.

On connaît également un ensemble de représentations concernant le bâton de jet dans la région du Sud Oranais, ou on les signale dans une scène de chasse avec des chiens dans la région de Tiaret (Leclant et al 1980). Des stratégies de chasse peuvent donc s'appuyer sur des chiens de chasse. En effet, le chien est utile pour débusquer l'animal qui est souvent abattu en mouvement par les bâtons de jet (voir annexe II, fonction chasse aux lapins).

Dans le Sud marocain on reconnaît quelques scènes gravées impliquant l'usage de ce type d'arme courbe en relation avec des représentations de lions ou d'éléphants (Leclant et al 1980).

En Mauritanie, à Aaouinegh, une de ces armes est représentée après son lancement comme projectile (Leclant et al 1980).

De ce panorama de représentations rupestres, les auteurs (Leclant et al 1980) dégagent deux foyers de diffusion archaïques du bâton de jet: L'un situé en vallée du Nil égypto nubien et l'autre dans le Sahara central dans la région du Tassili.

L'arme aurait été transmise aux chasseurs et chasseurs pasteurs tchadien dans la région du Tibesti, région de contact entre les deux premières régions (Leclant et al 1980).

Elle se serait ensuite diffusée à l'ouest de l'Atlas saharien vers le Sud marocain et le Sahara atlantique où se situent les représentations les plus récentes (Leclant et al 1980).

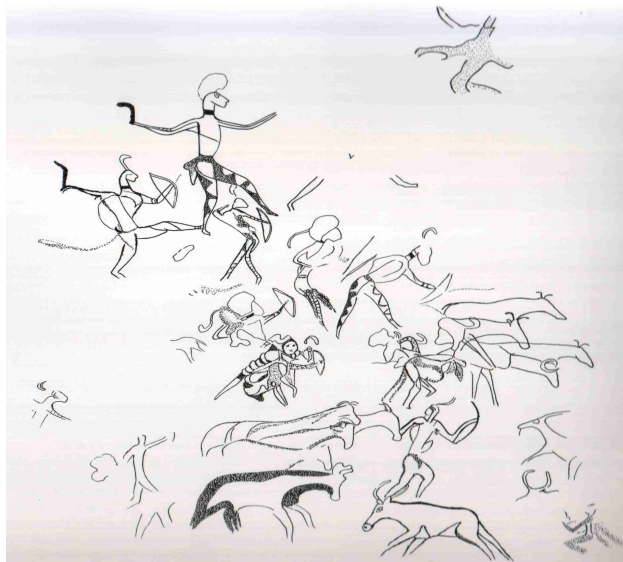


Figure 18: Exemple de représentation de chasse au bâton de jet & arc à d'Aglim-immidir, Tassili-n-Ajjer, Algérie. Environ 6500 BP. (Leclant et al 1980)

Devant l'importance et l'étendue du corpus de représentations de la région saharienne concernant cette arme de jet, on peut conclure que l'usage du bâton de jet devait être courant et répondre à différentes fonctions au sein de ces sociétés de chasseurs et chasseurs pasteurs. Ces usages semblent osciller également entre des usages de chasse et un usage pastoral.

Egypte ancienne:

Pour la période prédynastique et pharaonique, la «palette de la chasse» constitue la plus ancienne représentation de bâtons de jet(Hendrickx, 2013). Elle est datée du prédynastique Naqada vers 3300 avant JC. Il s'agit d'une scène de chasse complète comportant quatre personnages tenant des bâtons de jet en forme de «L» et une lance dans l'autre main, ainsi qu'un sixième personnage tenant un bâton de jet asymétrique et une masse(fig 19). Au côté de ces deux armes, plusieurs personnages transportent et utilisent des arcs contre des lions. On distingue également deux personnages muni de lasso. Le bestiaire chassé est composé de lions, cerf, gazelles, autruche et lièvre. Sur cette scène l'usage de l'arc semble réservé aux fauves qui sont fléchés. Les bâtons de jet étaient ils réservés au reste du gibier, moins dangereux et plus fragile ?



Figure 19:«Palette de la chasse», Égypte prédynastique. Vers 3200 av. JC.(Hendrickx, 2013)

Continent australien:

Les gravures les plus anciennes concernant des paires de bâtons de jet qui sont gravées sur le site de Paramitee North au Sud de l'Australie, et qui remonteraient à 40 000 BP environ (Flood, 1997).

Les représentations rupestres peintes de bâtons de jet sont très nombreuses en Australie.

Les plus connues sont les «Bradshaw figures»(fig 20) de la région du Kimberley datées à 17000 BP(Walsh, 1994).



Figure 20:Bradshaw figures (Kimberley, Australie), 17 000 BP(Walsh, 1994)).
(<http://www.bradshawfoundation.com/bradshaws/kimberley5.php>)

Des centaines de peintures incluant des bâtons de jet associées à d'autres types de propulseurs, parsèment la terre d'Arnhem depuis plus de 20 000 ans (Lewis, 1996).

Ces représentations classées en plusieurs périodes successives montrent que les bâtons de jet et les boomerangs apparaissent à une période appelée «boomerang période» entre 20 000 - 10 000 BP environ, pour disparaître ensuite et laisser place uniquement à différents types de propulseurs(Lewis, 1996).

Il semble qu'une transition d'un environnement aride vers un paysage plus humide soit à l'origine de ce changement d'armement pour les Aborigènes de la terre d'Arnhem. En effet dans cette région où l'on a la plus importante concentration de représentations des bâtons de jet, ces armes n'avaient gardé que des fonctions cérémonielles à l'arrivée des premiers européens(Lewis, 1996).

Ce phénomène confirme la plus grande adaptation du bâton de jet à des milieux ouverts et arides qui permettent son utilisation sur des cibles terrestres, sans obstacle et facilite sa récupération.

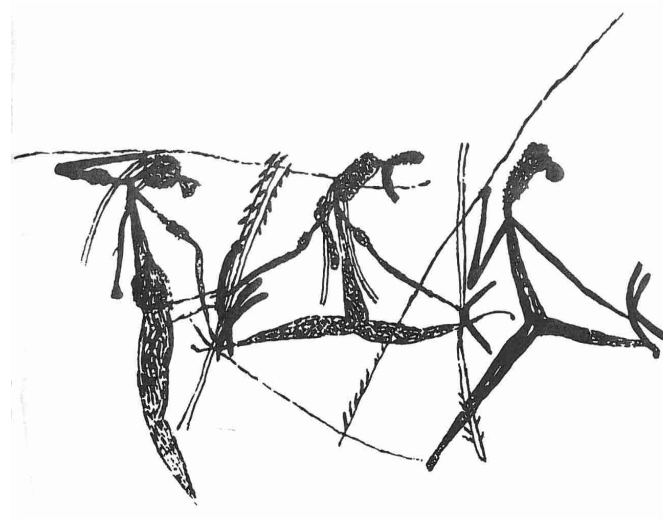


Figure 21:Peinture de personnages munis de bâtons de jet et de sagaies. Terre d'Arnhem(Lewis, 1996)

D'autre part, unique dans le Nord et le Nord-Est du continent australien, et constituant d'exceptionnels relevés à taille réelle de ce type d'objet, on peut voir des exemples de négatifs soufflés de bâtons de jet et de boomerangs(fig 22) parmi ces peintures (Lewis, 1996).

Certaines de ces représentations, nombreuses, sont associées à des empreintes de main négative comme à Cathedral cave(Carnarvon gorge, Queensland, voir illustration de titre).

Ces négatifs concernent parfois des formes de bâtons de jet disparus aujourd'hui(Lewis, 1996) et constituent donc d'importants témoins d'évolution technologique de cette arme sur le continent australien. Serait-il possible de reconstituer une évolution des bâtons de jet dans cette région à partir des peintures rupestres préhistoriques comme cela a été déjà tenté à propos des propulseurs de sagaies(Walsh 1999) ?

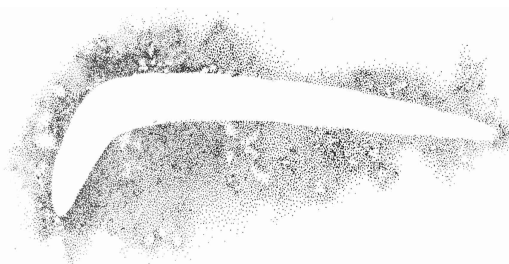


Figure 22:Négatif d'un type de bâton de jet disparu. Terre d'Arnhem(Lewis, 1996)

III Développement des outils et méthodes

III 1 Amorce de classement typologique

Compte tenu de la diversité et de la variabilité des bâtons de jet ethnologiques et archéologiques à travers le monde, un classement est indispensable pour mieux préciser de quel type de ces projectiles on parle, et les citer dans un texte sans confusion. Pour prendre un premier exemple de ce genre de problème, on peut citer Felix Hess(Hess, 1975) qui présente une planche de forme de bâtons de jet traditionnels ou ceux ci sont tous désignés par l'appellation générique de boomerang ou de «non returning boomerang», distinction basé sur un type de trajectoire et non sur leurs formes ou sur leurs caractéristiques réelles. Comment dans ce contexte savoir de quel objet on parle pour chacun d'entre eux, en l'absence du dessin ou de l'origine géographique de l'objet ? Des forme proches sont aussi confondue. Par exemple, Serge Cassen(Cassen 2012) désigne par crosse de jet plusieurs types de formes qui sont assez différentes, à savoir les vraies crosses à pale courte recourbée, mais aussi des bâtons de jet en forme de «L», les bâtons de jet à tête élargie, et ceux en forme «en drapeau»(voir annexe I) qui ne sont pas forcément équivalent en terme de fonctionnement comme projectile ou en terme d'usage.

L'intérêt d'un classement typologique est de permettre de mieux distinguer des types de bâtons jet actuellement confondus au niveau de leur forme, ainsi que des bâtons de jet de même formes, mais qui possède un profilage en section ou une masse très différente. De plus, Intégrer des critères supplémentaires comme le profilage ou la masse/surface pour classer les objets est aussi nécessaire pour aborder la distinction entre eux, par rapport à leur aérodynamique et fonctionnement comme projectile. Un classement permet de rechercher et de comparer entre eux un grand nombre d'objets plus efficacement et plus rapidement ou limiter plus efficacement la comparaison entre des objets d'une même classe ou d'une sous classe.

En plus de l'aspect pratique d'un classement, celui ci peut être intéressant dans une optique d'analyse technologique plus générale mettre en évidence les types les plus répandus ou absents pour une région donnée ou encore établir des relations technologiques entre objets issus de régions éloignés.

Pour réaliser ce classement, il sera nécessaire de préciser les formes générales des objets avec d'autres caractéristiques de forme, comme le type d'extrémité ou la symétrie, qui donneront naissance à différentes sous classes plus précises. Celles ci seront encore divisées par des sous-classes de profil et de masse.

Voici les critères qui seront choisis pour préciser la forme dans l'ordre:

- Le caractère symétrique ou non symétrique de la forme, si les deux possibilités existent
- Le type de chacune des extrémités qui peut être identique ou pas
- Le type de profil de chaque pale, qui peut être identique(profil simple) ou différent(mixte) d'une pale à l'autre
- La classe de masse/surface de l'objet

Exemple de classification

Par exemple si l'on prend l'exemple de l'objet 1954.5.99 du Pitt river muséum sa classification sera:

Forme en L simple, extrémités tronquées, profil biconvexe, lourd(fig 23)



Figure 23: Bâton de jet 1954.5.99. Pitt River Museum.

Ce classement a été appliqué à 291 objets ethnologiques que j'ai pu mesurer et photographier, appartenant aux collections de plusieurs musées (musée quai Branly (Paris, France), Musée Pitt River (Oxford, UK), Musée d'Australie du sud (Adelaide, Australie), Musée ethnologique de Leyden (Leyden, Hollande) et à une collection privée (Art Australie, Stéphane Jacob) et a permis avec ces premiers critères définis, de dégager environ 135 classes différentes de bâtons de jet.

Les classes créées correspondent assez bien aux types ethnologiques régionaux puisque le traitement des extrémités est souvent bien défini au sein de chaque tradition et semble très constant. Le type de profil appliqué à chaque pale de l'objet est aussi souvent constant pour une tradition régionale et donne une information sur la troisième dimension de l'objet relié à la pénétration dans l'air du projectile. Le classement en masse surface est utile pour séparer les formes et les profils les plus génériques, par exemple les bâtons de jet en forme de croissant et au profil biconvexe en Australie. En fonction du besoin de ce classement, avec l'introduction de nouveaux objets dans la base, il pourra être fait usage d'autres paramètres comme la classe d'envergure qui pourrait être un critère supplémentaire.

Il s'agit ici d'une simple amorce de classement qui servira d'outil d'étude et sera en perpétuelle évolution en fonction de l'extension de la base de données.

III 2 Amorce d'étude fonctionnelle de collections ethnologiques

L'intérêt d'une étude fonctionnelle des bâtons de jet est d'établir des relations entre un ou plusieurs caractères (par exemple une petite ou une grande envergure, des bords éfilés ou non, des extrémités pointues ou arrondies) et des fonctions spécifiques de l'objet à partir d'informations ethnographiques. Dans un sens, une fonction va demander un ou plusieurs critères, mais dans le sens inverse une série de critères d'un bâton de jet pourra aussi très bien correspondre à plusieurs usages, puisque ces objets sont souvent multifonctionnels. Ceci ne permet pas de relier systématiquement la présence d'un ou plusieurs critères sur un objet à une seule fonction. La variabilité des bâtons de jet est aussi un facteur qui rend difficile toute relation entre une fonction et des critères absolus. En effet on ne pourra jamais affirmer qu'un bâton de 50 cm est forcément dédié à une chasse aérienne, mais plutôt qu'il sera plus adapté à ce type de vol qu'un bâton de plus grande envergure mesurant 60 cm.

Malgré tout, certaines fonctions impliquent des critères opposés, ce qui permet d'établir une certaine tendance relative de ceux-ci pour une fonction: par exemple un bâton de jet de grande envergure sera plus adapté au usage au combat corps à corps, alors qu'un bâton de courte envergure le sera moins, mais fonctionnera à plus longue portée en tant que projectile.

De plus, l'étude peut permettre d'expliquer l'évolution de certains de ces caractères en fonction des changements d'usage qui expliquent leur diversité récente. En effet, dans une perspective d'évolution de ces usages durant la préhistoire, l'apparition ou la disparition d'un usage et le caractère qui impose sur l'objet va le transformer en un type nouveau. Par exemple, un bâton de jet munis d'extrémités pointues pour creuser qui ne sert plus, va probablement au cours du temps être modifié en un type nouveau munis d'extrémités arrondies. Ces modifications se font non seulement en fonction de ce changement d'usage, mais sous l'effet de contraintes technologiques comme la résistance, la stabilité, et le freinage en rotation face au vent relatif, puisque il faut le rappeler, ces objets servent toujours au moins de façon partielle comme projectile. Ces contraintes vont donc orienter l'évolution des bâtons de jet au gré de leurs usages à la fois comme projectiles mais aussi de contact vers des types les plus répandus, comme les bâtons de jet en croissant ou les bâtons de jet à pale de suite élargie. Cependant cet aspect évolutif approfondi dépasse le cadre de ce mémoire et sera traité ultérieurement.

Pour cette approche, on a construit un tableau de classes, par critère, sélectionné parmi les caractéristiques qu'il est possible de mesurer sur ces objets (voir annexe I)

Par exemple le critère de masse pourra se définir en quatre classes par la valeur masse/surface

Bâton de jet très léger $< 0,7 \text{ g/cm}^2$
 $0,7 \text{ g/cm}^2 < \text{Bâton de jet léger} < 0,9 \text{ g/cm}^2$
 $0,9 \text{ g/cm}^2 < \text{Bâton de jet moyen} < 1,1 \text{ g/cm}^2$
Bâton de jet lourd $> 1,1 \text{ g/cm}^2$

Ces classes sont limitées avec des valeurs arbitraires, mais choisies en fonction d'observations expérimentales sur le comportement général des objets appartenant à chacune de ces classes de masse/surface (voir annexe I). Par exemple, je n'ai pas pu produire de bâtons de jet à retour ou boomerang en bois brut pour des valeurs de masse/surface supérieures à $0,7 \text{ g/cm}^2$.

Ces limites de classe sur chacun des critères sont susceptibles d'évoluer en fonction de l'expérimental. Par exemple si je produis un boomerang à $0,8 \text{ g/cm}^2$, la limite des bâtons de jet très légers se déplacera d'autant et si je constate un grand nombre de bâtons ethnologiques très lourds dont la valeur est souvent supérieure à $1,1 \text{ g}$ une nouvelle classe «très lourds» s'avérera nécessaire à ouvrir.

Ces critères sont croisés avec les fonctions qui sont attestées pour chaque bâton de jet

III 2 a A propos des collections ethnologiques étudiées

La collection ethnologique d'objets se compose de 291 objets. Ils proviennent des collections du Musée des arts premiers (Paris), du South Australian Museum à Adélaïde (Australie du sud), du Pitt River Museum d'Oxford (UK) et du Volkenkunde Museum (Leyden). La majorité des objets proviennent du continent australien (214 objets), puis d'Afrique (35 objets), d'Inde (21 objets), d'Indonésie (11 objets) et du continent américain (10 objets). Le seul objet qui provient du Vanuatu a été traité pour l'instant avec les objets australiens, étant par sa typologie influencé par le style océanien, avec cependant des caractéristiques locales.

Pour les objets australiens collectés, les objets légers et symétriques proches du type boomerang ont tendance à avoir été collectés préférentiellement au détriment d'objets plus lourds, plus encombrants, ou plus simplement construits, ce qui amène leur sur-représentation dans cet échantillonnage. Les collecteurs ont aussi souvent sélectionnés les objets décorés les plus

spectaculaires introduisant un autre biais de sélection. La représentation géographique est par contre assez bonne, et l'on retrouve à peu près les principaux types de bâtons de jet australiens, même si certains types comme par exemple les formes en croissant de l'Est de l'Australie sont surreprésentées.

Même si l'on possède presque toujours des informations ethnologiques sur les fonctions des objets australiens, celles-ci ne sont disponibles ou suffisamment précises uniquement pour les types de bâtons de jet les plus connus, alors que pour des types moins courants, elle sont attribuées par extensions. Par exemple, on connaît un ensemble de fonctions pour les « kylie » (voir annexe I) emblématiques du centre de l'Australie (MacCarthy, 1961). Du coup tous les bâtons de jet du centre désertique qui s'en rapproche morphologiquement se voient attribuer les mêmes fonctions sans tenir compte d'écart d'envergure d'épaisseur ou de masse qui peuvent remettre en cause l'usage proposé. Ceci entraîne que certaines fonctions sont souvent attribuées de façon trop large à des ensembles d'objets qui présentent une diversité de caractéristiques qu'il faut corriger de façon critique au cas par cas.

De plus, beaucoup de forme assez générique comme en particulier la forme en croissant ne sont pas clairement décrites de façon fonctionnelle, puisque on s'est basé uniquement sur la forme de l'objet pour ce faire. Les informations fonctionnelles sont donc dans ce cas moins précises, et faites par « extension » ou en fonction de publications donnant des informations très générales. On est dans ce cas obligé soit d'extrapoler sa fonction à partir de types proches mieux connus, ou d'écarter l'objet du tableau.

L'échantillonnage d'objets africains étudié est par contre plus équilibré, contenant des objets assez diversifiés, mais qui souffrent ici d'une faible représentation typologique et géographique qu'on est en droit d'attendre pour ce continent. L'information ethnologique est par contre assez précise sur ces objets, car annotée par fiche individuelle par les collecteurs.

La série d'objets indiens présente les deux types de bâtons de jet principaux connus pour cette région du monde, avec une majorité de bâton de jet appelés « Valari » (voir annexe I) issus de la partie sud du sous-continent.

Les informations de fonction dépendent de renseignements trop généraux qui ne différencient pas les bâtons de jet symétriques utilisés dans le Gujarat par les Koles, des « Valari » utilisés par les Tamoul, pourtant de type très différent.

La série provenance d'Indonésie est très homogène, et présente seulement un type de bâton de jet, le « Parimpah », sous la forme de deux variantes régionales qui se distinguent par un traitement de leurs profils et de leurs extrémités. Leur fonction est la chasse aux oiseaux au dessus des champs de riz (voir annexe II).

Le groupe d'objets américain comporte presque exclusivement des bâtons de jet de style « rabbitstick » pour la chasse au lapin à l'exception d'un exemplaire plus fruste et un bâton en forme de crosse, distinct.

III 2 b Relation Fonctions-caractéristiques des objets par continent

On trouvera le tableau qui résume la relation fonctions-caractéristiques et son utilisation en annexe III.

Australie:

Les bâtons de jet des Aborigènes australien sont certainement ceux qui sont le plus multi usage. Par exemple nombre d'entre eux comme les «kylies» du centre désertique sont utilisés à la fois pour le combat corps à corps et pour des usages de projectile pour la chasse. Cela tant à niveler les différences que l'on peut observer pour chaque critère entre deux fonctions. Cet effet « multifonction» ne permet pas, à partir de ces données, de relier des types de profils et des formes à des fonctions par manque de statistique, mais il est possible de discuter de leur symétrie et du caractère mixte ou non du profilage.

Néanmoins, au niveau des formes rencontrées, on peut signaler l'absence totale de forme en crosse stricte au sein l'échantillonnage étudié. Cette forme semble soit très rare, soit absente des bâtons de jet australiens. D'autres formes semblent propres à ce continent comme des formes à crochet ou en «numéro 7».

Si l'on considère leur masse/surface relié à l'usage de combat corps à corps, on trouve une gamme de valeur allant de moyenne à lourde, ce qui confirme l'aspect plus massif des objets concernés. L'usage de bâtons à fouir concerne des objets encore plus massifs comparé aux autres usages de contact qui sont situés dans une gamme légère à moyenne. En comparaison, les usages de chasse terrestre semblent concerner des objets plus légers, particulièrement pour le combat à distance, ce qui correspond à un profilage plus accentué. On peut observer que l'envergure des objets utilisés pour le combat à distance est aussi plus réduite que celle des objets utilisés pour des usages de contact, alors que pour les usages de chasse au gibier terrestre, celle ci reste moyenne. On constate également un plus grand affinement d'épaisseur des objets utilisés pour les chasses terrestres que pour le combat corps à corps ainsi que la tendance de leurs bords à avoir un caractère effilé.

Il faut noter que les seuls usages de contact qui utilisent des bords effilés sont ceux de scie à feu, de désarticulation et de pelle à fouir. Cela autorise à faire l'hypothèse du rôle joué par ces usages dans l'effilement des bords des bâtons de jet.

Il faut noter que la gamme fine à épaisse est surprenante pour l'usage de bâton à fouir, alors que l'on serait en droit d'attendre des objets résistant et donc épais pour cette fonction. Ceci vient du fait que certains bâtons de jet droit à double pointe australiens, ambivalent comme bâton à fouir et bâton de jet, possèdent un profilage elliptique ou biconvexe qui abouti à cet amincissement particulier.

L'usage de bâton à fouir est caractérisé par des extrémités en pointe qui semblent également introduire ce type d'extrémité dans les bâtons de jet. Même si ce caractère ne peut pas être relié à une autre fonction spécifique dans ce tableau, on trouve une grande quantité de bâtons de jet australiens avec des extrémités en pointe, particulièrement ceux destinés aussi au combat à distance. L'adaptation de nombreux types de bâtons de jet du centre de l'Australie à l'usage de creuser un sol sableux, avec des extrémités arrondies, les relie aussi à une fonction proche, mais un peu distincte, celle de pelle à fouir.

Les objets australiens utilisés pour un usage de contact semblent avoir une tendance à être asymétrique. Ceci n'est pas étonnant puisque les usages de contact impliquent une préhension de l'objet et ont tendance à façonner les objets avec une pale distale(pale de suite) assez différente

de la pale proximale(pale d'attaque). On observe également que l'on a une plus grande proportion d'objets rainurés et décorés pour les usages de contact. Cette tendance tant à s'affaiblir vers les usages terrestres et à être absente pour les objets utilisés pour la chasse aérienne. Ceci peu s'interpréter par le fait que la majorité des bâtons de jet qui sont destinés aux usages de contact sont aussi ceux qui possèdent le plus de fonctions. Est ce que des étapes de fabrication, parfois très coûteuses en temps comme avec le rainurage, répondent à un prestige accru des bâtons de jet qui accumulent justement le plus de fonctions ?

L'allègement et la diminution d'envergure des objets destinés aux usages de chasse aérien par rapport aux usages terrestres sont bien marqués et montrent que l'usage des bâtons de jet pour la chasse ou le rabattage des oiseaux nécessitent des objets plus légers et plus petits.

En effet, le tir de bâtons de jet en hauteur fatiguerait le bras inutilement avec des objets lourds, qui seraient inutile pour la chasse aux volatiles. La petite envergure répond dans le même sens à un impératif de vitesse de rotation et de moindre freinage au vent relatif en vol.

Le tableau montre que la courbure des objets destinés à la chasse aérienne s'accroît par rapport à des objets utilisés pour la chasse terrestre. Ceux ci semblent aussi avoir une tendance à être plus étroit. Ces deux tendances sont logiques, puisque les bâtons de jet pour chasse aérienne ont besoin de plus de stabilité en vol, donc plus de courbure, mais moins de résistance donc une largeur moins grande. Il faut cependant signaler que cette diminution en largeur n'est pas forcément uniforme et qu'une plus grande largeur est fréquemment retenue au niveau du coude de ces objets, au détriment de l'extrémité des pales. Ce point n'est pas anodin, car ce transfert de largeur au coude change le centre de gravité et accentue la montée de la trajectoire en raison du moment de cabrage(Thomas, 1985).

Une autre différence marquée entre les objets destinés aux usages aériens par rapport à ceux utilisés pour un usage terrestre est la présence de torsions d'incidences positives plus fréquentes. Ce réglage particulier tant à faire monter le projectile et à accentuer sa trajectoire courbe(Hess, 1975).

L'usage aérien semble impliquer d'avantage de symétrie pour les objets concernés que l'usage terrestre. En effet dans cet usage, se trouve davantage de bâtons de jet délivrés de la nécessité de préhension intensive de l'objet et construit davantage comme de pur projectiles.

De façon convergente, on constate la fréquence moindre des profils mixtes dans ces usages aériens, par rapport aux usages de chasse terrestre et de contacts.

Les Bâtons de jet utilisés pour le jeu, que l'on peut ici désigner par boomerang, semble encore accentuer leur divergence de critères avec l'usage aérien et donc à fortiori de chasse terrestre et de contact.

Par rapport à l'usage aérien, les objets de jeu se distinguent par une diminution de leur épaisseur et de l'accentuation de la courbure. Ces différences sont essentiellement dues à un besoin de rotation rapide pour produire suffisamment de poussée aérodynamique pour un vol retour et une stabilité optimale. La différence d'épaisseur, spécifique à cet usage, s'explique aussi par la présence d'un plus grand nombre d'objets munis du profil plan convexe, plus fréquent chez les boomerangs, mais il faut le rappeler, non exclusif.

Afrique:

Dans la série étudiée, on constate la prédominance des formes asymétriques à pale élargie, forme de "L", et formes en crosse.

De façon générale, les objets africains de la série étudiée sont plus massifs en relation avec leur surface, plus épais, et présentent presque toujours des bords arrondis, ainsi que majoritairement des extrémités arrondies et tronquées au détriment des extrémités pointues.

L'absence de fonctions attestées ethnologiquement comme scie à feu ou pour la désarticulation des carcasses, pourrait expliquer cette différence importante avec les objets australiens.

A-t-on à faire à une utilisation complètement différentes au cours de l'évolution du bâton de jet en Afrique ou une disparition de ces fonctions dans la période récente?

La série d'objets africains ne comporte aussi que des objets asymétriques.

Les objets africains ne semblent pas présenter des différences notables entre l'usage de combat corps à corps et les usages de chasse terrestre, excepté l'accentuation de la courbure qui concerne la stabilité comme projectile.

On constate une tendance d'allègement des objets dans le cas des bâtons de jet utilisés pour la chasse aérienne.

On constate également une diminution de la gamme d'envergure, de largeur, et d'épaisseur concomitante avec une accentuation de la courbure et du caractère positif des torsions des objets utilisés pour la chasse aérienne par rapport à ceux utilisés pour une chasse terrestre. Ceci vient conforter une même tendance pour cette fonction, déjà observée pour les objets australiens.

La série d'objets est par contre trop restreinte pour observer des différences notables entre fonctions concernant les extrémités de pales hormis leur caractère généraux cité précédemment.

Il faut signaler seulement trois objets collectés près du lac Tchad munis d'une extrémité pointue en pale d'attaque (pale de préhension) qui indique peut-être la présence de l'usage comme bâton à fouir dans cette région, à moins qu'il ne s'agisse d'un caractère offensif conservé pour le combat à distance.

Inde:

Les bâtons de jet indiens de la série étudiée ici sont classés vers la gamme des objets lourds et de petite envergure. Ils possèdent une courbure moyenne à accentuée, et une épaisseur dans la gamme moyenne à épaisse.

Ils sont donc plus courbés et plus affinés que la moyenne des objets africains précédents, se rapprochant par ce trait des objets australiens.

Comme les objets d'usage aérien australiens, les bâtons de jet indiens utilisent fréquemment des torsions positives pour leur réglages, mais s'en distinguent par leur bord toujours arrondis et leurs extrémités arrondies ou tronquées, sans présence de pointe.

La forme des Valari se situe dans la classe des bâtons de jet asymétriques à pale élargie, une forme optimum utilisée couramment dans le centre de l'Australie.

Leur attribut distinctif est une poignée en forme de boule qui diminue la poussée de la pale d'attaque ou de préhension pour contraindre la trajectoire de ces projectiles en ligne droite.

L'autre principal type de bâton de jet rencontré est celui utilisé par les peuples Koles dans le Gujarat (Lane Fox, 1868) de forme en croissant tronqué symétrique. La présence de bâtons de jet en croissant symétrique en Inde pourrait-elle indiquer des similarités technologiques avec le continent australien? Cela n'est pas impossible, dans la mesure où les populations préhistoriques

qui ont peuplés l'Australie il y a 60 000 ans étaient sans doute déjà doté de cette «arme-outil» et avaient suivi un itinéraire en provenance du sous continent indien quelques dizaines de millénaires plus tôt.

Indonésie:

La série indonésienne présente des bâtons de chasse aux oiseaux différents par rapport à ceux que l'on peut trouver en Australie:

De forme asymétrique cintrés, ils sont à la fois plus lourds, de plus grande envergure et plus épais. Ils se distinguent également des objets Aborigènes australiens par leurs bords arrondis et leurs fréquentes extrémités en biseaux, mais surtout par leur asymétrie et leur profil mixte.

Une expérimentation personnelle et une exploration en détail de ces objets m'ont permis d'expliquer la solution qu'ils ont adoptée pour répondre à une chasse aux oiseaux à courte portée, pratiquée au dessus des champs de riz (Bordes, 2009).

Il semble que les particularités de ces bâtons de jet en fasse des objets assez récents dans l'évolution technologique de cette arme, mais pourraient constitués la branche finale d'une tradition beaucoup plus ancienne.

Amérique:

De forme asymétrique à pale de suite élargie ou asymétrique cintrée, les rabbitsticks Zuni et Moki de cette série se distinguent par la fréquence de leur profil rectangulaire. Ce profil est vraisemblablement une adaptation au bois le plus couramment utilisé dans cette région pour sa fabrication, le chêne, généralement de moindre densité que les essences de bois australiennes ou africaines. Cette solution de profil permet ainsi de diminuer au maximum l'épaisseur pour augmenter la vitesse de rotation, tout en gardant une section maximale, résistante pour un usage majoritairement de chasse terrestre.

Les bords des objets de la série étudiée ici, sont toujours arrondis et leur extrémités majoritairement biseautées. Les rabbitstick sont fréquemment décorés de peinture qui montre leur usage symbolique lors des cérémonies. Selon une tradition orale Pueblos recueillie auprès des locaux lors de ma visite d'un Musée Hopi en Arizona, mais non vérifié, le motif de double trait de peinture noire sur la bordure de ces bâtons de jet(fig 35, partie IV 2) serait même directement associé à sa fonction de chasse, puisqu'il représenterait les oreilles des lapins...

On notera la présence d'un objet Zuni en forme de crosse qui se distingue également par son traitement de profil non rectangulaire et qui montre l'existence ethnologique de ce type de bâton de jet dans cette région du monde.

III 2 c Bilan fonctionnel par continent

L'information fonctionnelle la plus complète concernant les trois types d'usage de contact, chasse terrestre et chasse aérienne est donnée par la collection australienne qui est aussi la plus représentative au niveau du nombre d'objet. La série d'objet Australienne semble incontournable pour établir un schéma général théorique d'une relation entre caractéristiques fonctions des bâtons de jet.

Si l'on place les différentes fonctions des objets Aborigènes australiens sur une échelle dont l'origine représente les usages de contact, en portant les différents usages en fonction de leur portée nécessaire en ordonnées, et de leur évolution de profilage en abscisses, on peut esquisser le schéma ci dessous(fig 24):

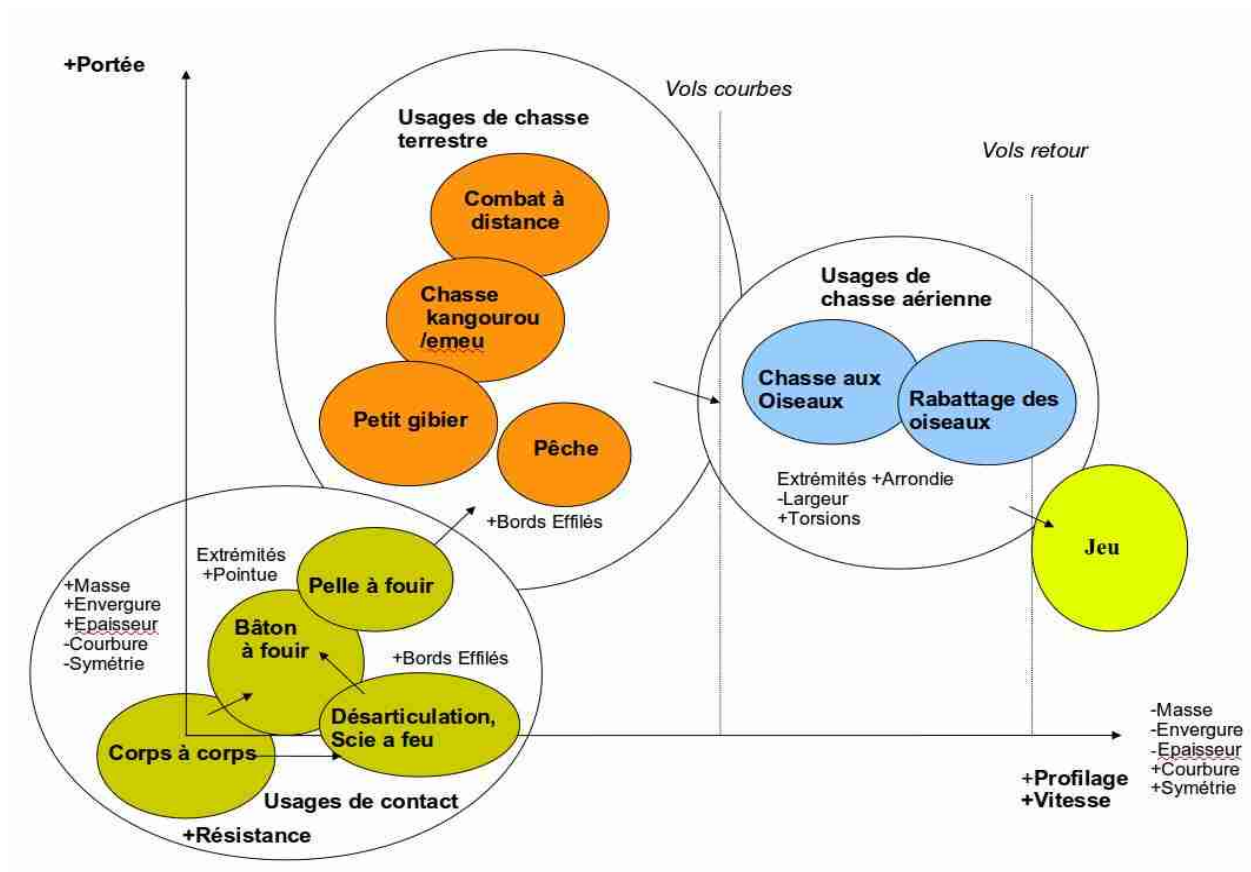


Figure 24: Représentation des tendances des caractéristiques (ou critères) pour les fonctions rencontrées pour les objets australiens positionnés en fonction de leur exigences en profilage/vitesse (abscisse) et portée (ordonnée)

Sur ce schéma, est reporté le bilan des caractéristiques liées aux différences entre usages de contact et usages terrestres, puis entre les usages terrestres et aériens.

On trouve ainsi une tendance à l'augmentation des caractéristiques de masse/surface, d'envergure, et d'épaisseur, mais à la diminution de la courbure ainsi que de la symétrie pour le groupe des usages de contact.

En progressant vers les usages terrestres, puis à travers les usages aériens, et finalement celui du jeu, on observe une évolution de sens opposé sur ces caractéristiques: Diminution de la masse, de l'envergure et de l'épaisseur, mais augmentation de la courbure accompagnée de davantage de symétrie. La diminution de masse/surface et d'épaisseur est concomitante avec l'augmentation du profilage sur cet axe. Dans le même sens, L'accentuation de la courbure assure une plus grande stabilité pour des objets de plus en plus légers.

L'évolution de la largeur moyenne des objets entre ces pôles d'usages est plus difficile à appréhender, puisque seule une diminution entre les usages de chasse terrestres et aériens est sensible dans nos résultats. Cette différence reflète la levée de contrainte de résistance sur les objets utilisés pour la chasse aérienne qui diminuent en largeur moyenne.

Cependant, il faut le rappeler ici, cette diminution est en fait inhomogène puisque que les objets de ce type et les boomerangs gardent fréquemment une plus grande largeur au coude qu'aux extrémités. Il s'agit d'une solution générale adoptée sur les objets symétriques à la courbure marquée pour leur résistance, mais comme on la vu plus haut elle modifie le centre de gravité de l'objet en faisant monter sa trajectoire (Thomas, 1985). Ce surcroît de masse au coude est ainsi un facteur d'invention du bâton de jet de type boomerang qui sont favorisés par ces trajectoires hautes pour faciliter leur retour en vol passif par gravité (Thomas, 1991).

Toujours entre ces deux pôles d'usages, est indiquée une augmentation des torsions positives qui accentuent les trajectoires courbes et montantes qui apparaissent avec l'usage aérien. Cette maîtrise des torsions est déjà présente sur les objets australiens à usages terrestre. Mais la tendance progressive à utiliser des torsions positives sur les objets de chasse aérienne et certainement le facteur principal qui inventera la trajectoire de retour du type boomerang, encore plus profilé.

Bien qu'il soit plus difficile de suivre leur évolution entre les différents pôles d'usage, le caractère effilé des bords des bâtons de jet et le caractère pointu ou arrondi de leurs extrémités doit être souligné.

En effet on retrouve dans tous les compartiments d'usages des bâtons de jet australiens, des objets à extrémités pointues. Cela permet de penser que ce caractère a été introduit par une fonction bien spécifique. Or, l'usage en tant que bâton à fouir est le seul candidat sur ce continent à nécessiter cette caractéristique, ce qui amène à le situer très tôt sur le chemins des fonctions de ces objets.

Un autre usage crucial est l'usage pour la désarticulation de kangourou et également celui de scie à feu qui nécessitent des bords effilés que l'on retrouve très présents parmi le groupe australien des bâtons de jet à usage terrestre, et une caractéristique plus générale des objets de ce continent.

Toujours au sein de ce groupe d'usage, la jonction entre la fonction de bâton à fouir et les usages nécessitant un tranchant, débouche sur une nouvel usage: Celui de pelle à fouir adopté par les «kylies» du centre pour creuser le sol sableux. Un autre exemple de cette jonction d'usage est une autre utilisation chez les indiens Pueblos (Campbell, 1998) de bâton à fouir dont la pointe s'aplatit pour donner un nouvel outil destiné à trancher les racines des végétaux robustes.

Cette solution de conversion d'une extrémité pointue en extrémité aplatie est très avantageuse pour les bâtons de jet, puisque elle permet de maximiser le profilage de l'objet en extrémité de pale tout en gardant l'usage pour creuser le sol. En effet, il faut se rappeler que c'est aux extrémités des bâtons de jet que se produit le maximum de poussée aérodynamique, et qu'on désigne souvent comme les parties actives de ces projectiles.

Pour revenir à un point de vue plus général, on peut se demander si les fonctions qui développent des bords effilés pour les bâtons de jet ne sont tout simplement pas à l'origine de l'invention de leur profilage. Au delà de l'usage de désarticulation des kangourous par les Aborigènes australiens, cette question renvoie aussi à la question de l'existence préhistorique d'outils en bois munis d'un tranchant efficace et de leur antériorité possible par rapport à de tels outils en pierre.

Finalement, il faut remarquer la position charnière des bâtons de jet australiens à usage de chasse terrestre et plus particulièrement ceux dédiés au combat à distance, qui forment le meilleur compromis de résistance et de profilage pour une portée maximum. En effet, ces bâtons de jet peuvent dépasser la centaine de mètres de portée, résister à des rebonds sur un sol dur et encaisser des impacts sur la cible ou des obstacles, alors que les usages de chasse aérienne voit leur contrainte en résistance diminuer en ne traversant que de l'air.

Cela amène à penser que c'est bien parmi les objets de ce groupe que pourrait se situer une apogée technologique des bâtons de jet, et non dans la classe des boomerangs, qui continue simplement une tendance d'allègement et de profilage des objets, déjà amorcée avec d'autres usages comme la chasse aux oiseaux.

Le bilan concernant la série des objets africains(fig 25) donne des résultats qui viennent confirmer le schéma esquissé pour l'Australie. On retrouve donc une diminution de masse, d'envergure et d'épaisseur accompagnée d'une augmentation de courbure, depuis les usages de contact vers l'usage de chasse aérienne. Une diminution de largeur et augmentation de réglages en torsions positives sont aussi une tendance des objets africains utilisés pour la chasse aérienne.

Par contre le groupe d'objets étudiés étant tous de type symétrique et à bords arrondis, on ne peut observer de différence entre les trois principaux pôles d'usages pour ces critères.

En ce qui concerne le type d'extrémité, hormis les trois objets du Tchad munis d'extrémités pointues, celui ci semble indifférent de l'usage, avec un type d'extrémité tronquée, ou arrondie.

Ces trois bâtons de chasse sont aussi particulièrement intéressants puisqu'ils sont de forme asymétrique à pale élargie qui est une forme «optimum» à laquelle aboutissent également les bâtons du centre de l'Australie. Il est donc possible que des usages de contact similaires à ceux attestés en Australie(bâton à fouir, pelle à fouir, désarticulation, scie a feu) soient présents ou aient été présents en Afrique, mais que le nombre d'objets très restreints étudiés ici ne contiennent pas les objets correspondants. On pourrait faire la même remarque à propos de l'absence d'objets pour le rabattage des oiseaux et de jeu, car ces usages sont attestés par exemple en Égypte ancienne(Thomas, 1991).

En résumé on obtient pour le continent Africain un schéma incomplet puisque la diversité des usages n'est pas totalement représentée dans la courte série d'objets étudiée.

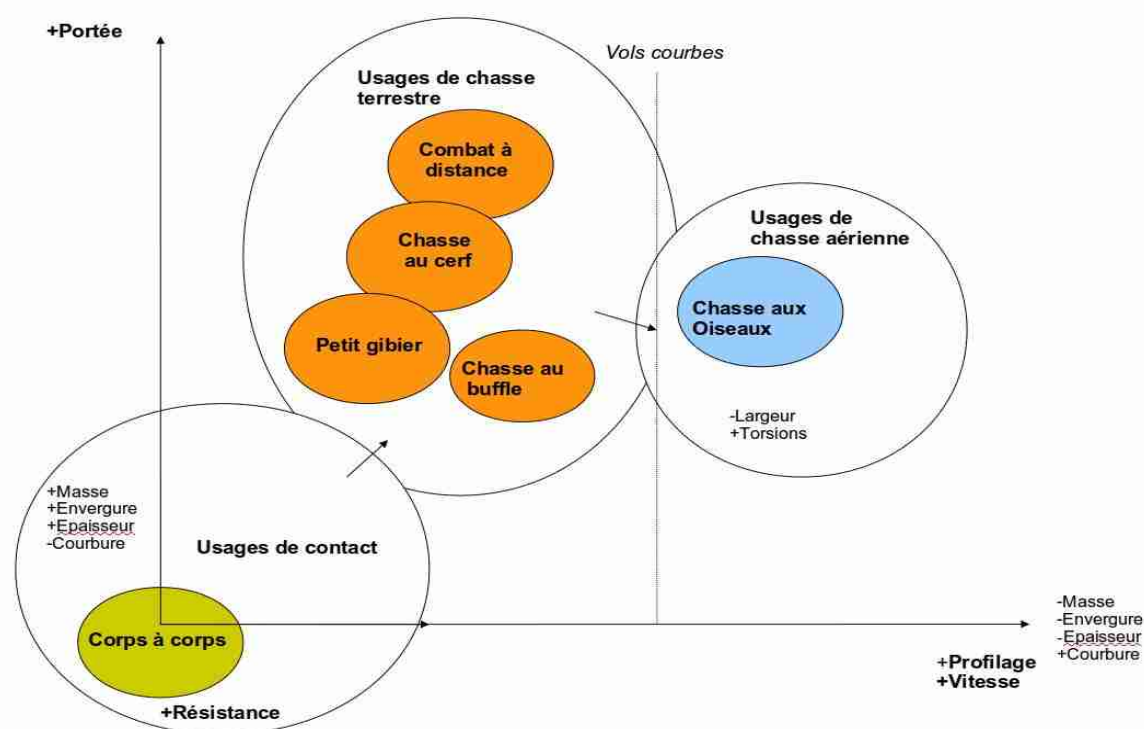


Figure 25: Représentation des tendances des caractéristiques (ou critères) pour les fonctions rencontrées, pour les objets africains positionnés en fonction de leur exigences en profilage/vitesse (abscisse) et portée (ordonnée).

En ce qui concerne les séries indiennes, indonésienne et américaines il n'a pas été possible d'établir un schéma de différence de caractéristiques en fonction des usages, puisque pour ces trois régions, les objets étudiés ne présentaient pas de différence fonctionnelle.

IV Exemple d'application des outils et méthodes

IV 1 Exemple d'Analyse d'un ensemble de bâtons de jet néolithique découvert à Egolzwil(Suisse)

Comme on l'a vu plus haut, trois objets en bois, dont l'un deux au moins à été identifié en bois noisetier, ont été retrouvés sur le site néolithique lacustre d'Egolzwil 4, en suisse.

L'avantage de cette découverte est de constituer un ensemble de trois objets au caractéristiques relativement proches et bien datés. L'enjeu est de mieux appréhender le rôle des bâtons de jet dans les sociétés néolithiques.

Si l'on relève leurs caractéristiques principales en les rangeant selon la classification typologique définie précédemment, on obtient les détails suivants:

Bâton N°1

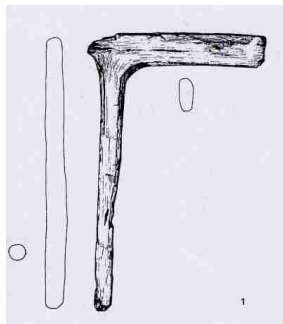


Figure 26:(Ramseyer, 2000)

Forme à pale élargie asymétrique mixte,
Extrémités tronquées profil circulaire/rectangulaire
Envergure 36 cm . Épaisseur moyenne 19 mm
Évaluation masse 172 g
Évaluation masse/surface 1,28

Bâtons N° 2

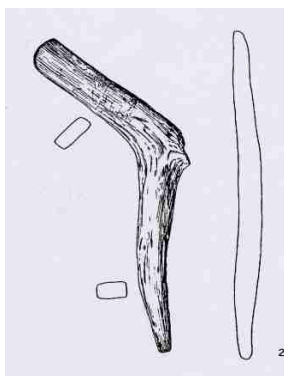


Figure 27:(Ramseyer, 2000)

Forme à pale élargie asymétrique simple,
Extrémités tronquées profil rectangulaire
Envergure 37 cm. Épaisseur moyenne 14 mm
Évaluation masse 136 g
Évaluation ratio masse/surface 1,11

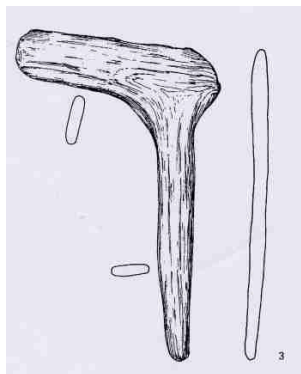


Figure 28(Ramseyer, 2000)

Forme à pale élargie asymétrique simple,
Extrémités tronquées profil rectangulaire
Envergure 35 cm. Épaisseur moyenne 17 mm
Évaluation masse 185 g
Évaluation ratio masse/surface 0,91

On peut observer que l'objet N°1(fig 26) se distingue des deux autres(fig 27, 28) par sa pale de préhension en profil circulaire, tandis que les envergures et épaisseurs sont assez homogènes pour l'ensemble des trois objets.

Le problème ici est de pouvoir proposer une hypothèse d'usage pour ces objets, en se basant sur la classification pour une comparaison ethnoarchéologique, et sur l'étude fonctionnelle vue précédemment. L'approche, comparable à une méthode ethnoarchéologique déjà appliqué sur le travail du cuir(Beyries, 2008), consiste à resserrer les hypothèses de fonctions par élimination progressive en considérant en détail les caractéristiques de ces objets:

On observe en premier lieu que la masse de ces objets se situe en dessous de 200 g et que la densité du noisetier est faible par rapport au bois plus lourd couramment utilisé pour la plupart des bâtons de jet. En tant que projectile, leur impact va rester relativement faible et interdit de les utiliser sur des gibiers de grandes tailles ou pour le combat à distance. Ceci est confirmé par le faible caractère offensif des extrémités tronquées et par les bords plats de ces objets.

Il reste en tant qu'usage à considérer, l'hypothèse de la chasse au petit gibier comme les lièvres, la chasse aux oiseaux, le rabattage d'oiseaux et éventuellement la pêche.

Leur forme asymétrique, ainsi que le profil mixte de l'objet N°1(fig 26) indique que ces objets dérivent probablement d'armes plus longues et plus massives qui avaient un usage de contact certain, mais qu'elle est ici résiduelle, si l'on considère également la faible envergure de ces bâtons.

Cela signifie que l'on peut exclure certains usages de contact comme le combat rapproché, mais que l'usage de massue pour achever le petit gibier est possible.

Utilisation de la typologie pour comparaison avec la base ethnologique:

Si l'on fait appel à la base de donnée ethnologique pour comparaison et que l'on recherche les objets appartenant à la classe, on trouve deux bâtons de jet de l'Ethnie Tun provenant de la région du fleuve Chari au Tchad.



Figure 29:Pitt river museum

Forme à pale élargie asymétrique simple,
Extrémités tronquées, profil rectangulaire
Envergure 39/38 cm. Épaisseur moyenne 15/14 cm
Masse 115/153 g
Ratio masse surface 0,85/0,95

Ce type de bâtons de jet(fig 29) très probablement utilisé pour la chasse aux oiseaux comme le confirment mes expérimentations personnelles avec des répliques de ces objets.

Ces deux objets africains sont un peu moins épais et pesant que nos objets néolithiques mais sont très comparable au niveau dimensionnel.

L'hypothèse de la chasse au oiseaux est donc possible pour nos Bâtons d'Egolzwil, mais ils semblent trop lourds et pas assez profilé pour des lancers en hauteur lors d'un usage de rabattage. Il s'agirait donc d'une chasse directe aux oiseaux à très courte portée(20-30 m), ce qui correspond à l'environnement lacustre des sites dans lequel ont été découvert les objets.

Examinons maintenant l'hypothèse de la chasse au petit gibier:

Dans cette fonction, une autre classe d'objets proche se trouve être celle des bâtons de chasse au lapin ou «rabbitstick» Moki qui sont également de forme asymétrique à pale élargie, fréquemment construit avec des sections rectangulaires. Cependant ces objets ont typiquement une envergure plutôt dans une gamme de 40 à 60 cm sensible supérieure à celles de nos objets néolithiques.

Dans le cas du petit gibier, l'augmentation d'envergure pourrait permettre de balayer un plus grand rayon au sol pour augmenter les chances de toucher le gibier. Ceci est moins nécessaire dans le cas de tir sur un groupe d'oiseaux où la légèreté et la maniabilité prime pour des tirs en hauteur. Néanmoins la largeur des objets d'Egolzwil au coude, ainsi que leur section épaisse leur confère une résistance qui autorise à les lancer aussi vers des cibles terrestres. L'usage de chasse au petit gibier pourrait donc être présent, mais plus minoritaire.

L'hypothèse fonctionnelle fait à partir de l'observation des caractéristiques et comparaison ethnologiques peut être validé par des exemplaires expérimentaux , par exemple une réplique de l'objet N°1(fig 30):



Figure 30

Bois utilisé: Noisetier

Forme à pale élargie asymétrique simple

Extrémités tronquées profil rectangulaire

Envergure 41 cm. Épaisseur moyenne 16 mm

Masse 161 g

Ratio masse/surface 0.88

Cet objet est seulement une réplique approchée de l'objet N°1 d'Egolzwil puisque le profil de la pale d'attaque a été construit avec un type rectangulaire, et moins épais que l'original qui est de type circulaire. Ceci signifie que cette réplique aura une pénétration dans l'air et dans l'eau a fortiori plus importante que l'original puisque sa pale d'attaque est plus profilée et moins épaisse.

Les expérimentations de vol de cette réplique montre une trajectoire en ligne droite efficace jusqu'à 20-30 m. Compte tenu des différences entre la réplique et l'original, la portée pourrait être plus courte, autour de 20 m, pour l'objet néolithique. Celle ci est donc adaptée à la chasse aux oiseaux directe à très courte portée, avec un usage pour le petit gibier minoritaire envisageable.

Examinons l'hypothèse comme bâton de pêche:

L'usage de pêche (voir annexe II) évoqué plus haut est envisageable dans le contexte lacustre dans lequel ont été découvert ces objets. En effet, c'est en bordure des lacs, rivière et étendue d'eau que se concentre souvent les populations d'oiseaux et il est donc possible de mener naturellement ces deux activités de front. Comme on la vu plus haut, l'usage pour la pêche existe pour le bâton de jet dans la région du Kimberley en Australie.

Néanmoins les objets d'Egolzwil sont nettement moins profilés et ne possèdent pas de bords effilés comme ces bâtons de pêche Aborigènes. Il sont aussi nettement moins dense et plus épais (entre 1 et 2 centimètres d'épaisseur contre moins d'un centimètre d'épaisseur pour les bâtons de pêche Aborigènes) ce qui semblerait pouvoir limiter l'effet de pénétration à travers la surface d'eau pour assommer le poisson.

Pour évaluer cet usage, des lancers expérimentaux à travers la surface de l'eau en bordure de rivière a été menée avec trois bâtons de jet:

- la réplique approché de l'objet N°1(fig 30)

Avec des tirs entre 2 à 3m de la surface de l'eau, la réplique de l'objet 1 ne pénètre pas beaucoup en dessous de la surface en raison de sa faible densité et de son épaisseur proche de 2 cm

- la réplique en chêne de l'objet N°3(fig 31)
-



Figure 31

Bois utilisé: Chêne
 Forme à pale élargie asymétrique simple,
 Extrémités tronquées profil rectangulaire
 Envergure 37 cm. Épaisseur moyenne 17 mm
 Évaluation masse 321 g
 Évaluation ratio masse/surface 1,37

Il existe une différence importante de masse entre cette réplique et l'original, puisque l'objet archéologique est évalué autour de 185 g contre 321 g pour l'objet testé, plus lourd.

Les mêmes essais que pour l'objet N°1 montrent que cet objet pénètre correctement en dessous de la surface à plusieurs dizaines de cm, suffisamment pour un impact sur poisson nageant à 15 cm sous la surface. Ceci montre que la masse est déterminante pour la pénétration de ces projectiles dans l'eau.

- Une réplique de bâton de jet du Kimberley (fig 32)



Figure 32

Bois utilisé: Ventilago Viminalis
 Forme en V asymétrique
 Extrémités pointues
 Envergure 58,5 cm. Épaisseur moyenne 12 mm
 Évaluation masse 438 g
 Évaluation ratio masse/surface 1,04

Les tests avec cette réplique de bâton de jet Aborigènes du Kimberley, dont la fonction de pêche est bien attestée, rendent compte de leur haute performance et permettent de les comparer avec l'évaluation de celle de nos répliques d'objets archéologiques.

Sa faible épaisseur et sa masse importante permettent une haute pénétration sous la surface, jusqu'à près de 60 à 80 centimètres de profondeur au moins, le projectile ayant même heurté même le fond de la rivière lors de plusieurs tirs !

Ce résultat logique montre que la pénétration dans l'eau pour un usage de pêche est d'autant efficace que l'épaisseur du projectile est faible et sa masse élevée.

D'autres lancer avec des bâtons de jet de plus grande envergure montre que la faible envergure est préférable pour la pénétration dans ce milieu liquide comme c'est le cas pour le milieu aérien.

En conclusion, on peut dire que les bâtons de jet néolithiques retrouvés sur le site d'Egolzwil ne sont pas adaptés à un usage de pêche comme leur forme compacte pouvaient le laisser supposer de prime abord et que trop léger, ils ont une mauvaise pénétration dans l'eau. Leur usage primaire comme projectile est donc plutôt la chasse aux volatiles suivi par un usage sur du petit gibier secondaire. Leur usage de contact est probable comme massue pour achever ce gibier.

Cette étude fonctionnelle confirme l'importance de considérer l'ensemble des caractéristiques détaillées d'un bâton de jet et non seulement sa morphologie.

Dans le cas d'un second exemple, on a choisi de montrer comment on peut dégager des informations d'une représentation rupestre, lorsque seules quelques caractéristiques sont accessibles comme la forme, types d'extrémités, envergure et hauteur, et parfois la largeur.

IV 2 Exemple d'Analyse de la scène de chasse au bâton de jet de la grotte du Choppo(Espagne)

La représentation de chasse de la grotte du Choppo constitue actuellement la trace d'usage du bâton de jet la plus probante découverte en Europe. En effet les détails et dimensions de dessin des objets, la position des personnages ne laisse que peu de doute sur la nature des projectiles représentés dans ces peintures rupestres.

On dénombre sur cette scène pas moins d'une dizaine de personnages maniant au total une trentaine de bâtons de jet au total(fig 33). Serge Cassen (Cassen, 2012), tente une analyse de cette représentation en distinguant déjà trois catégories de bâtons de jet et souligne l'information apporté par cette diversité.

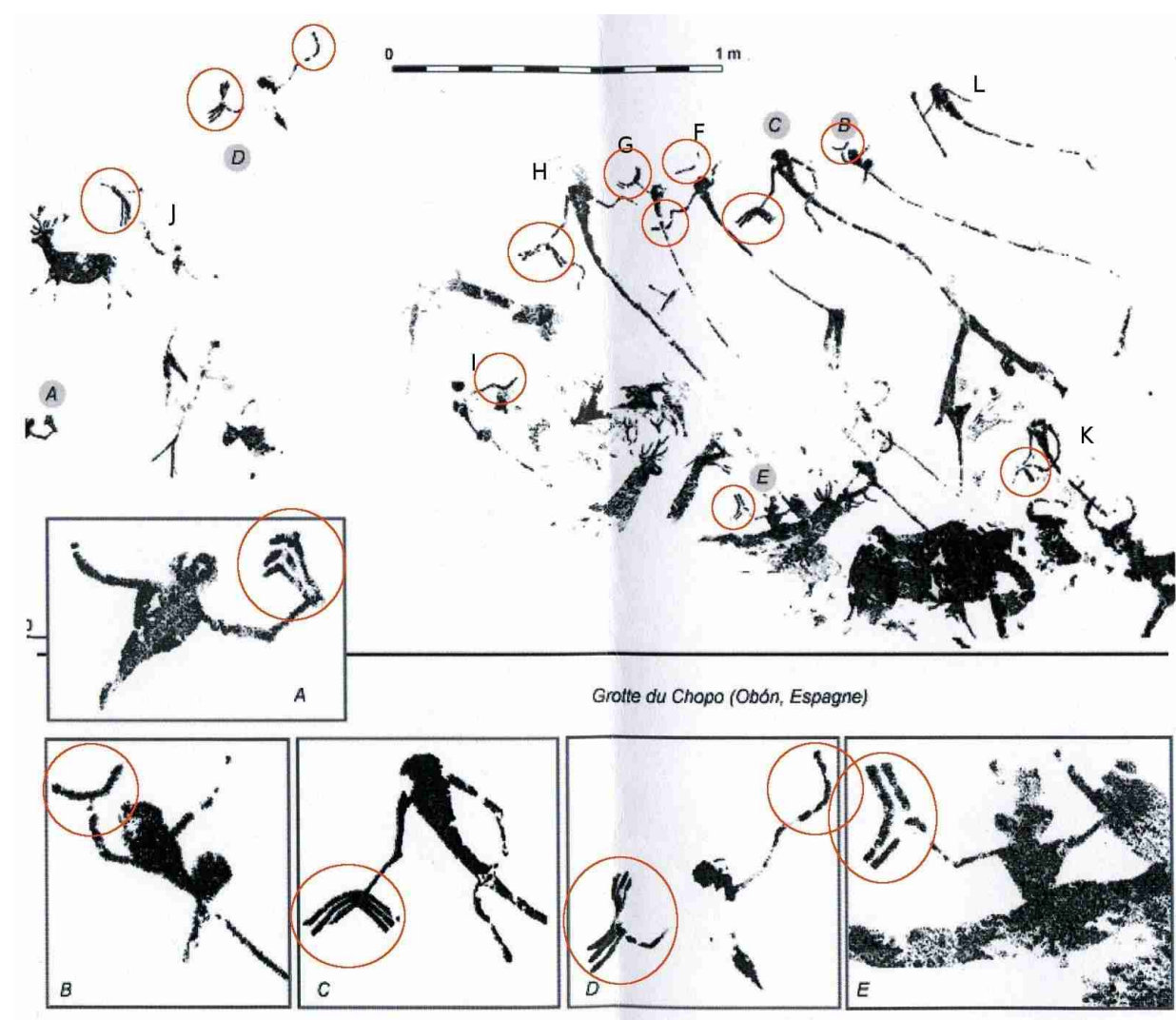


Figure 33: Représentation de la grotte du Choppo et détails de certaines figures. Les bâtons de jet sont encerclés en rouge.(Picazo et al, 2001)

Trois types d'informations peuvent être analysés en relation avec les projectiles représentés:

- La reconnaissance des différents types d'armes à rapprocher de notre typologie comme définie dans la partie V 1
- La posture des personnages
- La multiplicité des projectiles tenus par les personnages

Le recensement des figurations donne les catégories suivantes par rapport à notre classification:

Projectiles:

14 bâtons de jet cintrés symétriques (envergure apparente 55-70 cm), extrémités tronquées

1 bâton de jet cintré asymétrique (envergure apparente environ 55 cm)

2 bâtons de jet en croissant (envergure apparente 80-90 cm)

4 bâtons de jet en forme de «S» (envergure apparente 60-75 cm), extrémités pointues

5 bâtons indéterminés

3 bâtons de jet en forme de «L» (envergure apparente 25-40 cm)

Non projectile:

1 bâton droit asymétrique (envergure apparente 145 cm)

On constate la grande diversité des bâtons de jet représentés avec au moins cinq types de formes différentes et une proportion majoritaire de projectiles symétriques.

La dimensions des objets représentés, que l'on évalue relativement à la longueur du bras des personnages, semblent réalistes par rapport à la moyenne des bâtons de jet. La seule exception concernant les deux objets en croissant tenu par le personnage G dont la convention de représentation semble plus grande que nature, bien que des bâtons de jet de grandes envergure existent jusqu'à un mètre.

Ces dimensions réalistes des armes de jet représentés ici permettent de faire des comparaisons précises entre les formes représentés et certains bâtons de jet ethnologiques. Pour cette approche ethnoarchéologique, on utilisera le système des formes et fonctions de bâtons de jet explicité en partie IV.

Bâtons de jet cintrés symétriques:

La présence de bâtons de jet symétrique d'envergure moyenne à petite, traduit le développement du bâton de jet comme pur projectile au sein de ces sociétés préhistoriques du levant. Ce type de forme implique un profilage aérodynamique évolué et des projectiles légers au trajectoires droites ou courbes incluant potentiellement des objets à trajectoires retour. Ce type de bâton de jet de cette classe, visible en particulier sur les figures C et E sont comparables avec les très nombreux objets ethnologiques de ce types rencontrés dans le sud est de l'Australie(fig 34):



Figure 34:Exemple de bâton de jet cintré symétrique. Australie du sud 57cm. Musée quai Branly

Néanmoins, les bâtons de jet symétriques représentés sur le site de la grotte du Choppo se distinguent par rapport à ces bâtons australiens par leur type d'extrémités tronqués. Cette particularité traduit une perte de fonction offensive et de certaines fonctions de contact comme celle de bâton à fouir. Des bâtons de jet symétriques aux extrémités tronqués ont été découverts dans le nord de l'Europe plus récemment pour la période de la Tène (voir partie III 1).

Bâton de jet cintrés asymétriques:

Les bâtons de jet de cette classe avec des dimensions supérieures à 50 cm, dénotent davantage un usage de chasse terrestre avec des recherches de trajectoires droites distantes.

La seule forme et les dimensions du bâton de jet visible en figure B ne permettent pas de préciser le type de gibier pour lequel il était le plus adapté, mais on peut rapprocher ce type de bâtons à ceux utilisés par les indiens Pueblos pour la chasse au lapin qui comportent fréquemment des extrémités tronquées (fig 35)



Figure 35: Exemple de bâton de jet cintré asymétrique. Zuni, Arizona, 64cm. Musée quai Branly

Bâtons de jet en croissant:

La présence de bâtons de jet en forme de croissant dans la scène de la grotte du Choppo constitue un marqueur technologique et de fonction significatif. Ce type de bâton de jet découle en effet d'un développement archaïque du bâton de jet qui dérive du bâton primitif à double pointe. Les formes en croissant traduisent une bonne maîtrise du profilage et des réglages des bâtons de jet nécessaire pour leur stabilité. Les grandes dimensions de ce type d'objet et la présence de leurs extrémités en pointe traduisent un usage offensif très marqué que l'on peut retrouver par exemple dans le bâton de jet paléolithique en croissant découvert à Oblazowa (partie II 1). Comme vu dans la partie III 2c, l'envergure importante de ces objets fait également envisager un usage possible en combat rapproché.

On peut comparer par exemple les objets tenus par le personnage de la figure G avec des bâtons en croissant de la région du Queensland en Australie (fig 36).



Figure 36: Exemple de bâton de jet en croissant asymétrique. Queensland Australie 66 cm. Musée quai Branly

Bâtons de jet en forme de «S»:

La présence de bâtons de jet en forme de S traduit une diversification et une sophistication certaine de la technologie des bâtons de jet dans les cultures du levant espagnol. Ethnologiquement, on trouve ce type de bâton de jet dans la région du Queensland en Australie qui est un foyer ancien de ces armes ou sous la forme de bâtons de jet de type boomerang ou précurseurs d'un même type boomerang en «S» dans l'ouest du continent(fig 37).

Comme pour les formes en croissant l'usage de type de bâtons de jet en «S» dénote une bonne maîtrise de la construction de ces projectiles.



Figure 37:Exemple de bâton de jet en forme de «S».Australie occidentale 60 cm. Musée quai Branly

Bâtons de jet en forme de «L»:

La figuration de bâton de jet en forme de «L» de petite envergure traduit un usage de chasse exclusif adapté au petit gibier et aux oiseaux et des fonctions secondaires de contact comme celui de massue pour achever les prises. Il existent peu de bâtons de jet ethnologiques avec cette forme et des dimensions comparables aux objets représentés sur la figure A, puisque les bâtons de jet de ce type rencontrés en Australie sont généralement de plus grande envergure.

Les objets représentés sont comparables à une classe de bâton de jet qui inclus des bâtons en «L» du Tchad utilisés par de jeunes gens(fig 38):



Figure 38:Exemple de bâton de jet pour enfants en forme de «L».Safrouk, Tchad 46cm.Musée Quai Branly

Ce type de bâton de jet en «L» est facile à construire, naturellement stable par sa forme et ne demande pas un profilage très avancé pour atteindre des distances courte à moyenne(40-60m).

Il constitue donc moins d'investissement technique et de connaissances de réglages fin pour des populations qui ne considère plus le bâton de jet comme une arme primaire mais comme une excellente arme d'appoint.

C'est en effet à la période néolithique que l'on rencontre un important ensemble de signe en «L» ou en crosse gravé sur les mégalithes de la façade atlantique, du Portugal à la Bretagne. La présence de ces formes en L pourrait donc signer l'apparition d'un nouveau type de bâtons de jet adaptés à de nouveaux usages, pour des populations plus sédentaires.

De tous les types de bâtons de jet reconnus ici, les bâtons en «L» tenu par le personnage A sont les seuls dont les petites dimensions semblent peu adaptés à la chasse au cerf. D'ailleurs celui-ci semble être en marge de la scène ou appartenir peut-être à une autre scène adjacente.

Bâton droit asymétrique

Cette arme de grande envergure ne peut être en aucun cas un projectile de type bâton de jet, puisque au delà d'un mètre d'envergure, le freinage en rotation d'un bâton en vol le destine davantage à un usage de contact qu'à un usage en tant que bâton de jet. Il peut s'identifier avec un grand bâton massue destiné vraisemblablement à un usage au contact.

Outre les types d'objet représentés, la gestuelle des personnages est également informative:

Toutes les figures humaines regardent dans la même direction, ce qui donne l'impression d'un mouvement d'ensemble vers la gauche. Les figures A, B, D, G, I montrent des personnages tenant en extrémité du bras droit un bâton de jet prêt à être lancé, tandis que leur main gauche tiens un ou plusieurs autres projectiles en réserve par le coude. On pourra remarquer que les bâtons de jet armés sont orientés courbure vers l'avant comme cela se pratique le plus souvent pour ces projectiles, puisque c'est le lancer qui transfère le plus de rotation.

La figure E pourrait entrer dans cette série si l'on s'en tient à la main qui tient deux bâtons de réserve, mais le bras armé étant non visible, il est difficile de conclure. Les figures C, H, K montrent des personnages équipés de la même façon, mais leur main droite n'a pas encore armé le bâton de jet pour le tir qu'ils tiennent prêt à l'emploi. On notera que le personnage H commence néanmoins la préparation de son geste de lancer en plaçant son projectile vers l'arrière.

La position du personnage F est particulière: le personnage arme bien un bâton de jet en position de lancer de sa main droite mais tiens un autre projectile non pas par le coude mais également par l'extrémité et courbure vers le haut. Il semble que cette position soit une variante de préhension de bâton de réserve.

Ces observations montrent que la scène représentée correspond à un véritable usage de lancer de ces projectiles. Mais quel peut être la tactique de chasse en relation avec les animaux présents sur cette peinture ?

La relation des chasseurs avec les cerfs et les bovidés représentés n'est pas simple à interpréter. On distingue deux bovidés affrontés qui ne semble pas faire l'objet d'attention de la part des personnages. Ceux-ci se déplacent vers la gauche au-dessus d'un groupe de cerf qui se déplacent quand eux vers la droite, à l'exception d'une des bêtes isolée, située à gauche des chasseurs. Le groupe d'homme a-t-il réussi à isoler un des cerfs de la harde pour l'abattre plus facilement ?

La présence d'objets multiple tenus en faisceau de réserve peut apporter une autre information:

Il est intéressant de remarquer que les personnages C et D tiennent jusqu'à trois bâtons de jet de réserve. L'usage de plusieurs bâtons de jet par les chasseurs Aborigènes est bien attesté ethnologiquement en Australie. Quand les bâtons de jet sont de grande envergure et assez lourds comme dans le centre aride on utilise une paire de kylie. Dans le cas de projectiles plus légers et plus fins, on peut en tenir davantage dans une main.

En effet, les peintures préhistoriques du Kimberley (fig 39b) et de la terre d'Arnhem (fig 39a) nous montrent fréquemment des personnages tenants plus de deux bâtons de jet dans une main.



Figure 39a, 39b Exemple de personnage tenant des faisceaux de deux ou trois bâtons de jet:
 Chasseur munis de sagaies et bâtons de jet, Twinfall creek, Terre d'Arnhem(gauche). (Lewis, 1996)
 Danse cérémonielle avec bâtons de jet, Bradshaw figures, Kimberley(droite).
 (<http://www.bradshawfoundation.com/bradshaws/kimberley5.php>)

Cependant la tenu de trois bâtons de jet dans une main ne peut se faire correctement que si l'épaisseur de ces objet est inférieure à 2 cm, et relativement confortable avec des objets d'épaisseur inférieure à 1,5 cm. Cela signifie que l'on à faire à des projectiles courbes munis de section profilée. Or, les seules armes courbes connues à sections profilées, qui présente la variabilité de forme et d'extrémités présente sur cette représentation, sont les bâtons de jet & boomerangs.

En conclusion il semble que l'on puisse confirmer dans cette peinture la représentation de bâton de jet dont les types et dimensions sont compatibles avec une chasse au cerf directe. La position des personnages pourrait traduire une tactique d'isolement d'une des bêtes de la harde par rabattage. S'agit t'il d'une première phase de la chasse avant un abattage de la bête blessée par le personnage suiveur munis d'une longue massue ?

Plus généralement, on peut dire que les peintures de la grotte du Choppo représentent des bâtons de jet très diversifiés adaptés à un panel d'usage comme projectiles qui pouvait aller de la chasse au petit gibier à leur utilisation pour le combat à distance. Cela montre que la place de ce type d'arme à coté de l'arc pour les populations préhistoriques du levant était encore probablement très développée, et pouvez jouer un rôle de premier plan pour la chasse ou la guerre.

Ce rôle d'arme primaire au sein de ces sociétés confirme plutôt l'appartenance des chasseurs représentés sur les peintures à une culture mésolithique qui précèdent dans la péninsule ibérique le courant de néolithisation du VI millénaire.

V Conclusions & perspectives

V 1 Conclusions

Dans un premier temps, on a pu montrer dans ce travail qu'une approche d'étude archéologique des bâtons de jet passait d'abord par l'adoption d'une terminologie claire qui puisse englober le plus grand ensemble de ces projectiles fonctionnant sur un même mode, dans lequel on puisse distinguer correctement des sous ensembles, sans confusion. En effet, séparer des groupes d'objets, par exemple les boomerangs en se basant sur leurs trajectoires retour, ou d'un autre côté les massues de jet en raison de leur manque de profilage, est trop artificiel, et peut exclure des objets archéologiques qui pourraient éclairer la compréhension de leur rôle dans le passé, ainsi que leur évolution. Ce recul nécessaire, aboutit à une définition plus générale des bâtons de jet qui les désigne plus largement par leur principe de fonctionnement en tant que projectile tournant sur eux mêmes.

Dans un deuxième temps, on s'est attaché à expliquer la faible empreinte archéologique des bâtons de jet par la nature de leurs matériaux en matière périssable, tout en présentant quelques découvertes préhistoriques et historiques qui posent des jalons précieux pour suivre en pointillé leur présence dans différentes régions du monde. Ces découvertes nous posent un certain nombre de questions, particulièrement en Europe où les trouvailles sont les plus nombreuses, mais où contrairement au continent australien, le contexte ethnologique a disparu. Avant d'essayer de répondre directement à des questions plus complexes sur leur rôle dans les sociétés préhistoriques, il m'a semblé important de développer des outils et méthodes pour pouvoir évaluer sur un terrain solide les caractéristiques et les fonctions des objets découverts.

Ces outils et méthodes ont été proposés en réponse à des faiblesses actuelles de l'approche des bâtons de jet archéologiques et ethnologiques. Un de ces problèmes consistent à ne les considérer que par leur morphologie générale. L'utilité de considérer l'ensemble de leur caractéristiques physiques et les détails de leur forme est de replacer le paramètre morphologique comme un simple paramètre parmi d'autres. Dans ce cadre, j'ai développé une amorce de classement typologique, visant à détailler cette morphologie générale en incluant les types d'extrémité et la symétrie, puis en incluant de nouvelles caractéristiques concernant la troisième dimension des objets. Le développement de ce classement se fera au fur et à mesure en examinant de nouveaux types de bâtons de jet issus de collections ethnologiques.

L'étude des fonctions des objets archéologiques est essentielle pour comprendre leur raison d'être au sein des sociétés du passé. En utilisant les sources ethnographiques, il a été donc été indispensable de revenir sur un inventaire des fonctions qui peuvent être associés aux bâtons de jet, non seulement en tant que projectiles, mais aussi comme outil ou objet symbolique. L'inventaire des fonctions des bâtons de jet constitue déjà en soi un bilan de connaissance des usages ethnologiques connus pour les différentes régions du monde, et une recherche bibliographique permanente pour les préciser.

Une autre partie du travail a consisté à faire une tentative pour mettre en relation ces différentes fonctions avec les caractéristiques physiques des bâtons de jet, en utilisant une base de données ethnologiques constitué au préalable sur environ trois cent objets issus de collection de musée.

Même si cet exercice s'est confronté à l'aspect multifonctionnel des bâtons de jet et à leur variabilité, et n'a pas pu définir de relation absolue entre certains type d'objets et des fonctions particulières, il a pu être montré qu'il était possible de dégager des tendances de critère pour certaines fonctions ou groupe de fonctions. Ces relations peuvent être utilisées de façon relative pour comparer l'adaptation de plusieurs bâtons de jet à un usage donné.

Au delà de l'application à l'archéologie, l'étude des fonctions des objets ethnologiques en relation avec leurs caractères physiques, permet aussi de mieux comprendre certaines d'entre elles dans un contexte environnemental ou de mieux comprendre d'autres spécificités culturelles régionales.

Afin de vérifier des hypothèses fonctionnelles et tester les possibilités de vol de ces projectiles, l'expérimentation avec du bois brut, en conditions de façonnage et de lancer réaliste, sera préférée dans ma démarche à celles effectuées avec des matériaux modernes aux performances sensiblement différentes.

Une autre pas à franchir semble être l'exploitation de représentations allant des simples motifs gravée à des scènes figuratives peintes complètes, porteuses d'informations sur le rôle des bâtons de jet préhistoriques. Dans ce sens, il semble logique d'emboîter le pas à Serge Cassen(Cassen, 2012) qui a ouvert la voie dans ce domaine par l'analyse détaillée des représentations d'un groupe particuliers de bâtons de jet en forme de crosse. Ceci en essayant d'améliorer leur interprétation en utilisant les outils de comparaison plus systématiques développés ici pour l'étude des objets.

Comme l'illustre les deux exemples traités, l'utilisation des méthodes et outils pour l'étude des bâtons de jet préhistoriques peut permettre d'éclairer l'usage de bâtons de jet archéologiques ou de mieux exploiter l'information contenu dans ses représentations. La méthodes qui consiste à resserrer progressivement des hypothèses de fonction, par élimination progressive de certaines d'entre elles, semble être la plus efficace. Cependant, pour rester prudent et garder en tête l'aspect multifonction toujours possible de ces objets, donner des pourcentages ou indices d'utilisation pourrait s'avérer être une meilleure solution de présentation des résultats.

L'essai d'analyse des bâtons de jet d'Egolzwil(voir partie IV 1) a mis en avant l'importance de la détermination du bois et de la densité de ce matériaux pour les bâtons de jet. En effet dans le cas de ces objets archéologiques la possibilité de la fonction de pêche se joue sur ce paramètre, et n'est pas envisageable avec des objets en noisetier à la densité trop faible. Par contre cette fonction pourrait s'envisager avec des bois de densité plus élevé comme le montre les tests avec la réplique en chêne de l'objet N°3(voir partie IV 1). Le besoin de comparaison des bâtons de jet avec des modèles ethnologiques souligne aussi que la bonne connaissance de la fonction de ces objets est une conditions à cette approche ethnoarchéologique. Le travail d'étude des bâtons de jet archéologique va donc de pair avec un travail en amont sur les collections ethnologiques au sein desquelles beaucoup d'objets ont souvent des fonctions et caractéristiques mal comprises.

L'essai d'analyse de la représentations de la grotte du Choppo(voir partie IV 2) a mis quand à elle en relief l'importance de croiser les caractères morphologiques des objets représentés avec plusieurs informations contextuelles, dans ce cas la gestuelle des figures humaines et l'observation de la tenue d'objets multiples dans leur mains, pour conforter une hypothèse. La variabilité morphologique des objets dans ce type de scène et la présence de forme marqueur archaïque et peu spécialisé comme les bâtons de jet en forme de croissant(voir partie IV 2), qui semblent moins présents dans des sociétés néolithiques ou civilisations historiques postérieures spécialisant davantage l'emploi du bâton de jet, peut permettre de nous faire une esquisse de la place de ces armes dans les sociétés préhistoriques dont elle représente l'activité de chasse. Enfin la cohérence des mesures dimensionnelles des bâtons de jet relevées sur cette représentation avec celles de véritables objets montre qu'elles peuvent être utilisable dans certains cas de scènes «naturaliste» proportionnées.

V 2 Perspectives

Les perspectives de cette première approche sont de continuer à la fois à développer des outils et méthodes d'analyses pour les objets et représentations, mais aussi de commencer à s'intéresser à des questions archéologiques plus larges sur les bâtons de jet.

Les pistes de développement des méthodes d'analyse sont nombreuses, mais on retiendra quelques axes prioritaires:

L'amélioration et l'augmentation de la base de données ethnologique qui sert de base de comparaison pour l'analyse devra être continuée, en ajoutant systématiquement les fonctions connues pour chaque objet. Certains bâtons de jet ethnologiques doivent faire l'objet d'expérimentations ou leurs fonctions déduites par rapport à d'autres objets aux caractéristiques proches. De plus, l'étude de davantage de bâtons de jet issus de collections africaines pourrait s'avérer être un apport significatif pour compléter cette base. La densité et l'essence du bois dans lequel sont fabriqués ces objets est une donnée manquante et il faudra envisager le développement d'une technique d'évaluation du volume systématique, simple et peu onéreuse, et applicable sur un grand nombre d'objets, pour y remédier. La reconnaissance précises des essences de bois serait aussi utile, mais semble pour l'instant peu envisageable à une telle échelle avec les techniques d'observation individuelle actuelle.

Le développement d'un référentiel photographique de trace de façonnage et de trace d'usage serait utile pour identifier systématiquement les modes de construction et compléter l'étude fonctionnelle d'après les caractéristiques des objets. Certaines traces pourraient faire l'objet d'analyse technologique. Par exemple, l'action de raclage laisse souvent sur le bois sec et dur des motifs de ridules de raclages (voir annexe 1, trace de façonnage). Or l'espacement et la fréquence de ces ridules semble être variable selon plusieurs facteurs comme l'angle de raclage, celui du tranchant, celui du racloir et la dureté de la surface du bois etc... ce qui pourrait permettre de remonter à l'outil utilisé.

L'établissement de base de données de représentations serait une étape vers une meilleure exploitation de ce corpus. Cette base enregistrerait les caractéristiques morphologiques de chaque motif de bâton de jet, sa localisation, sa datation et le contexte de chaque représentation, ainsi que dans le cas de scènes incluant des figures humaines, leurs dimensions relative par rapport aux personnages figurés. Cet outil permettrait une comparaison plus facile et rapide des représentations, et peut être de mieux saisir la répartition de type morphologique ou dimensionnels, en particuliers pour la région du Sahara ou le nord de l'Australie où ces peintures et gravures sont très nombreuses et pour lesquelles une vue d'ensemble est actuellement difficile.

Le développement d'outils théoriques et en particulier des schémas d'évolution des bâtons de jet peut aussi en améliorer leur compréhension. En effet, au sein de l'ensemble de ces projectiles, de la simple massue de jet au boomerang doté d'une trajectoire retour, une relation d'évolution les unit par un arbre de développement technologique. Or, on peut considérer que le continent australien renferme un réservoir de bâtons de jet ethnologique d'une diversité suffisante pour pouvoir en reconstituer au moins les branches principales. En effet, l'isolement de ce continent permet d'observer la conservation de l'usage de nombreux types de bâtons de jet archaïques ou intermédiaires qui semblent avoir disparus dans d'autres régions du monde, probablement en raison de l'apparition d'autres armes lance projectile comme le propulseur ou l'arc.

Concernant l'étude du rôle des bâtons de jet dans les sociétés préhistoriques, on pourrait suivre, munis de ces premiers outils de classement systématiques et méthodes d'analyse fonctionnelle, différents axes de recherche concernant ces armes-outils en Europe ou proche orient:

Dans le futur, l'analyse des caractéristiques des objets archéologiques néolithiques trouvés sur les site de lac suisse d'Egolzwil pourrait être comparé à d'autres, datant de la même période et retrouvés sur le site de Chalain dans le Jura, en France. Le rapprochement de ces bâtons de jet avec le corpus de représentation mégalithiques de la côte atlantique pourrait permettre par exemple d'aborder leur rôle pratique et symbolique à l'époque néolithique en jonction avec le travail de Serge Cassen(Cassen, 2012).

Une comparaison pourrait peut être tenté entre le corpus de représentation préhistorique saharien avec celui de l'Europe, en particulier avec les peintures du levant espagnol. Ces dernières pourraient être mis en parallèle également avec les types de bâtons de jet néolithique mégalithique du Portugal. En effet, la transition mésolithique-neolithique qui voit se côtoyer des cultures d'agriculteurs et de chasseurs pasteurs semble être le théâtre de l'apparition de nouveaux usages et d'une importance croissante de la symbolique de ces armes-outils. Ce travail pourrait se développer en relation avec le laboratoire de Toulouse(UMR 5608 TRACES) ou sont étudié ces représentations du levant espagnol.

Il serait aussi utile de répertorier les représentations préhistoriques et historiques de bâtons de jet au proche orient avec comme point de départ celles du site de Catal Huyuk. Existe t'il des connections avec des représentations de ces objets en Europe ? L'expertise du CEPAM(UMR 7264) sur la période du néolithique au proche orient et les courants de néolithisation vers l'Europe pourrait peut être permettre d'épauler un axe de recherche dans ce sens.

Annexe I Caractéristiques détaillées des bâtons de jet

Caractéristiques physiques:

Masse & surface:

La masse est, bien avant la forme d'un bâton de jet, l'un des paramètres les plus importants. Si l'on garde les autres paramètres constants, l'expérimentation montre que deux bâtons de jet de forme identique mais de masse différente, auront un comportement très différent en vol: alors que deux variantes de forme différente, mais de même masse, pourront avoir un comportement aérodynamique proche. Elle peut s'évaluer intuitivement en soupesant simplement l'objet.

La surface est, d'un autre côté, à considérer comme la «voilure» d'un bâton de jet. Elle acquière un sens en ratio avec la masse. Elle peut aussi s'évaluer à l'œil par rapport aux dimensions de l'objet. Elle détermine dans son rapport avec la surface (masse/surface) la portance et les capacités de plané dû à la poussée aérodynamique.

On peut classer par exemple, les différents bâtons de jet par rapport à ce ratio. Ainsi un bâton peut mesurer 80 centimètres d'envergure, peser 450 grammes et pourtant se classer dans les «bâtons légers» en raison de sa surface importante, tandis qu'un bâton de 30 centimètres d'envergure, à profil circulaire construit dans un bois dense se classer dans les «bâtons lourds» ,s'il possède une surface plus réduite. Ce ratio donne donc une indication sur la relation de la portance aérodynamique avec une surface donnée par rapport à la masse «embarquée». Elle permet de savoir si un bâton de jet fonctionne avec un effet de masse prédominant(ratio élevé > 1) ou avec une contribution plus grande de la portance aérodynamique(ratio < 1).

Je définie différentes classes de masse/surface comme suit:

Les bâtons de jet lourds

$$1.1 \text{ g/cm}^2 < M/S$$

Ce sont des bâtons de jet qui fonctionnent par un entraînement principalement dû à leur masse, ,stabilisé par la rotation. Leur portée est souvent plus réduite, mais leur impact plus puissant. Il s'adapte bien à la chasse à courte portée. Leur trajectoire est souvent rectiligne même sans un réglage précis. Ils sont particulièrement adaptés à la chasse en milieu fermé comportant beaucoup d'obstacles où la résistance de l'objet est critique et la recherche de portée non prioritaire.

Les bâtons de jet moyens

$$- \text{ g/cm}^2 < M/S < 1.1 \text{ g/cm}^2$$

Ces bâtons restent très efficaces à l'impact bénéficient d'une portée supérieure due à un effet de portance. Il constitue un sorte de balance idéale entre masse et surface, autour de 1 g/cm². Cette classe présente un bon compromis entre plané de vol, puissance et résistance.

Les bâtons de jet légers

$$\text{g/cm}^2 < M/S < 0.9 \text{ g/cm}^2$$

Ces bâtons acquièrent une poussée aérodynamique non négligeable et demande un réglage précis pour une trajectoire déterminée. C'est dans cette classe que l'on trouve les bâtons de jet de longue portée qui s'adaptent à la chasse au vol d'oiseau, au grand gibier fragile et rapide en milieu ouvert.

Les bâton de jet très légers

$$M/S < 0.7 \text{ g/cm}^2$$

Les fameux boomerangs, objets retournant au lanceur, qui ont perdus progressivement leur utilisation de chasse, mais possèdent des propriétés de vol remarquable, appartiennent à cette classe. Même sans propriété de retour, les bâtons de jet très légers auront fréquemment des trajectoires courbes ou «S» en raison de l'influence de la poussée aérodynamique sur ce type de projectiles.

Dans cette catégorie, les bâtons de jet seront réservés majoritairement à la chasse aux oiseaux en raison d'une résistance souvent trop faible pour résister aux chocs avec des obstacles terrestres.

Profil:

Il existe une infinité de profils pour fabriquer un bâton de jet mais les principaux sont: Profil circulaire, elliptique, biconvexe, rectangulaire, quasi biconvexe(biconvexe moins bombé l'intrados qu'à l'extrados), plan convexe, en diamant(ou losange)(fig 40).

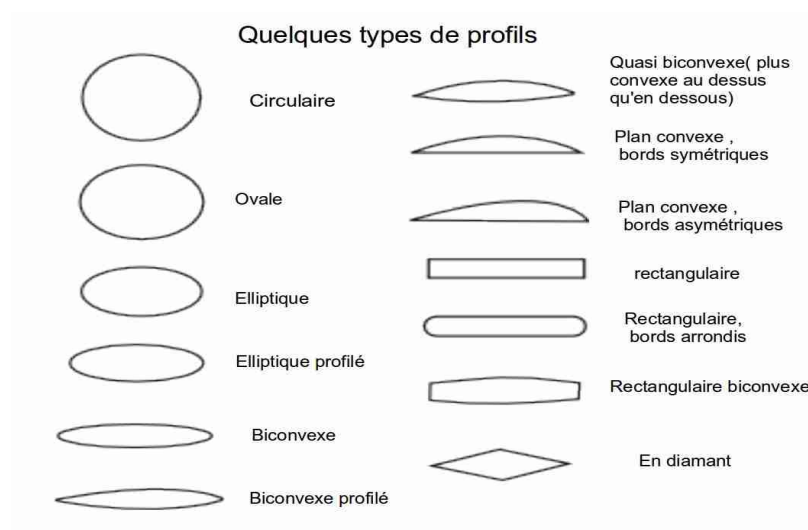


Figure 40:Types de profils rencontrés pour les bâtons de jet

Le profil s'observe en tenant l'objet par le coude et en regardant dans l'axe des pales vers celui-ci. Les profils peuvent être combinés pour former des bâtons de jet aux profils mixtes, par exemple un bâton à pale d'attaque³ longue biconvexe et à la pale de suite courte plan convexe.

On pourra noter les classes de profil de façon symbolique comme suit:

- Circulaire

Notation symbolique:



Il s'agit du profil naturel d'une pièce de bois issue d'une branche ou d'un tronc. C'est la section qui nécessite le moins d'enlèvement de bois au façonnage, sauf régularisation du diamètre.

Même si ce profil ne bénéficie pas d'une bonne pénétration dans l'air, il ne faut pas sous-estimer les bâtons de jet à profil circulaire, surtout s'ils mettent en jeu des formes asymétriques lestées à une extrémité, comme les massues de jet. Ce lest en extrémité va augmenter leur inertie de rotation.

On trouve fréquemment ce profil sur les formes à faible courbure ou les formes de houe, de crosse ou d'arc qui par manque de largeur, doivent être résistants.

C'est donc un profil adapté aux bâtons de jet robustes mais qui resteront souvent limités en terme de portée et de vitesse.

- Elliptique

Notation symbolique:



Il s'agit d'une section circulaire à laquelle on a enlevé de la matière sur deux faces opposées. Il s'agit donc du profilage le plus archaïque que l'on puisse trouver.

La vitesse de rotation est améliorée par une plus forte pénétration dans l'air avec ce profil par rapport au précédent. Les bâtons de jet qui sont trop étroits pour développer un véritable profil biconvexe peuvent posséder ce profil. La section elliptique peut permettre de produire des bâtons de jet qui atteignent une distance respectable qui peut dépasser les 50 mètres, avec un enlèvement de matière minimum. Cette section est la plus souvent produite par enlèvement sur cœur de la pièce.

- Biconvexe

Notation symbolique:



Il s'agit du type de profil typique des bâtons de jet australiens. Il est un des plus répandus à travers le monde. Comme pour le profil elliptique, on peut le relier à une conception du façonnage symétrique que l'on pourrait comparer à l'invention du biface pour l'industrie lithique. Cette section est le résultat d'un enlèvement de matière conséquent sur les deux faces opposées mais permet des performances de portée au delà de 80 mètres. Il existe des objets retournant (boomerang) dotés de ce profil, comme en particulier, certains boomerangs du Sud Australien(Bordes, 2011).

-Quasi plan convexe

Notation symbolique:



Ce type de section est une amélioration du profil biconvexe. Elle introduit une différence de convexité entre l'extrados(dessus) et l'intrados(dessous) de l'objet qui augmente la poussée aérodynamique et permet un meilleur plané de l'engin.

Il est probable que les bâtons de jet ayant atteint des records de vitesse et de portée aient été dotés de ce profil. Il possède également l'avantage de conserver une masse suffisante pour conserver un bon moment d'inertie de rotation. Ce type de profil a peut-être été favorisé par la technique de construction des bâtons de jet par fendage d'une pièce de bois en deux moitiés(Bordes, 2010). En effet, la surface plane de séparation des deux parties favorise ce type de profilage, économise la matière première, et diminue la quantité de bois à enlever lors du façonnage.

-Plan convexe

Notation symbolique:



Ce profil est l'aboutissement de l'amélioration technologique amorcée avec le précédent, puisqu'il demande encore plus d'enlèvement de matière pour son façonnage. La poussée aérodynamique est maximale dans ce cas. Cette section présente l'avantage de diminuer considérablement l'épaisseur de la section et d'accélérer la rotation, ce qui aboutit à encore plus de poussée. L'allégement de l'objet est un autre des avantages, et cette section va permettre de produire des bâtons de jet à fort plané, que l'on peut lancer plus facilement et avec encore plus de portée. En revanche, la trajectoire d'engin muni de cette section est difficile à tenir en ligne droite et l'on peut obtenir facilement des vols en «S» ou courbes, si le réglage n'est pas parfaitement compensé d'une pale à l'autre. Un autre désavantage est la fragilisation de la section de l'objet qui devient parfois inadapté pour certains usages qui impliquent des contacts violents avec le sol. Les boomerangs australiens, par exemple, ont exploité pleinement ce type de profil pour améliorer leur faculté de virage. Cette section demande un enlèvement maximal de bois qui rend très intéressante la technique par fendage et par extraction directe de bois d'aubier sur tronc sans coupe (technique attestée chez les Aborigènes australiens).

– Biconvexe rectangulaire

Notation symbolique:



Il s'agit d'une évolution de la section biconvexe puisque de la matière supplémentaire est enlevée aux bords opposés pour obtenir les bords aplatis. Cette section est donc intermédiaire entre la section biconvexe et le profil rectangulaire. L'aplatissement des bords permet de ralentir la cadence de rotation d'un profil biconvexe et de diminuer la poussée de l'objet de façon à garder une trajectoire droite. Ce profil intermédiaire est rarement rencontré et l'on trouve plus souvent des bâtons de jet ethnologiques avec un profil rectangulaire.

- Rectangulaire

Notation symbolique:



Ce profil se rencontre en Amérique du Nord pour les bâtons de jet Pueblos et pour les bâtons africains. Le plus grand avantage de cette section est de minimiser l'épaisseur tout en gardant un maximum de résistance de section et de masse. Cette solution est intéressante pour les bâtons de jet construits en bois de densité moyenne qui doivent garder une masse suffisante pour garantir leur portée et non pas besoin de bords effilés offensifs pour un usage spécifique. Les performances en terme de portée et de vitesse obtenues avec cette section sont presque comparables avec celle obtenues avec une section biconvexe, ce qui explique son développement au cours de l'évolution technologique des bâtons de jet.

La géométrie de ce profil implique une technologie du travail du bois relativement évoluée comprenant au moins des outils emmanchés performants (herminettes et hachettes polies).

- Semi biconvexe

Notation symbolique:



On trouve ce type de profil chez quelques bâtons de jet africains lourds conçus pour la chasse au buffle. Cette section est intermédiaire entre le profil biconvexe pour un bord et le profil rectangulaire pour l'autre. Sa finalité est probablement de garder un maximum de résistance et de masse avec un bord rectangulaire, tout en conservant un autre bord biconvexe plus offensif en usage au corps à corps et impact à distance.

- En diamant

Notation symbolique:



On trouve ce profil chez les bâtons de jet indonésiens de chasse aux oiseaux appelés «Parimpah». Il est probablement d'une origine assez récente, résultat d'un travail régulier avec des outils en métal.

Caractère simple ou mixte du profil

Un bâton de jet peut avoir des pales au profilage identique ou bien des profils différents taillés sur chacune de ses pales. Il sera dit dans ce cas de profil mixte et sera noté comme suit:

Profil pale d'attaque/profil pale de suite

Ex: biconvexe/plan convexe

Envergure, hauteur, longueur de bras d'attaque et bras de suite:

Ce schéma résume le relevé de ces longueurs:

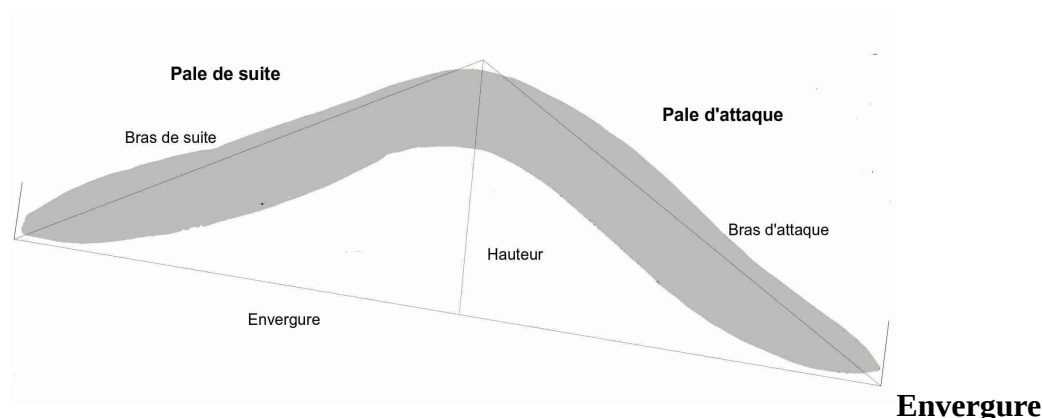


Figure 41

Les classes d'envergure seront définies comme suit :

Petite envergure <60 centimètres

60 centimètres =< moyenne envergure <=80 centimètres

Grande envergure >80 centimètres

Hauteur/envergure

A partir de la hauteur et de l'envergure, il sera défini le rapport hauteur sur envergure compris généralement entre les valeurs 0 – 0,5.

Cet indice n'est pas complètement équivalent à la courbure mais il sera choisi préférentiellement car il donne une meilleure indication de la stabilité du projectile que celle-ci. Néanmoins, on peut considérer par simplification dans le texte, qu'un bâton de jet avec un ratio hauteur/envergure croissant est de plus en plus courbe. Des bâtons de jet avec un ratio d'envergure en dessous de 0,2, peuvent être sujets à une instabilité comme le vrillage en vol. Bien sûr, ce ratio n'est pas indépendant des autres paramètres comme la masse /surface ou les torsions qui pourront influencer ce comportement.

Les classes de ratio hauteur sur envergure seront définies comme suit :

Léger

$H/E < 0,2$

Moyen

$0,2 \leq H/E \leq 0,3$

Accentué

$> 0,3$

Symétrie de longueur de pale

La symétrie de longueur de pale est le ratio de la valeur du bras de suite sur la valeur du bras d'attaque. Les objets avec une valeur proche de 1 seront plus symétriques. Au sens strict du terme, on considère les objets comme quasiment symétriques si cette valeur est comprise entre 0,9 et 1,1.

Largeurs au coude et de pales

Il s'agit des largeurs de l'objet mesurées au niveau du coude et à 3 centimètres de chaque extrémité. A partir de ces trois mesures, on détermine une moyenne.

On définira les classes de largeur moyenne comme suit:

Très étroit $L \leq 30$ mini mètres

Étroit $30 < L \leq 40$ mini mètres

Moyen $40 < L \leq 60$ mini mètres

Large $L > 60$ mini mètres

Épaisseur au coude et à l'extrémité des pales

Il s'agit des épaisseurs de l'objet mesurées au niveau du coude et à 3 centimètres de chaque extrémité. A partir de ces trois mesures on détermine une moyenne.

On définira les classes de largeur moyenne comme suit:

Très fin $E \leq 8\text{mm}$

Fin $8 < E \leq 10\text{mm}$

Moyen $10 < E \leq 15\text{mm}$

Épais $15 < E \leq 20\text{ mm}$

Très Épais $E > 20\text{mm}$

Torsions d'incidences et de dièdres

Incidence:

Lorsque l'on pose un bâton de jet ou un boomerang en bois brut avec son coude, sur une surface plane on s'aperçoit que certaines parties de celui-ci ne sont pas en contact avec le plan de la table. Un bâton de jet est rarement plan ! En effet, l'objet suit la torsion du bois naturel qui a servi de matière première, ou a pu subir des torsions de réglage qui améliorent son vol, sans compter les torsions qui peuvent être dues au séchage, ou encore à de trop grandes variations hygrométriques du bois liées aux conditions de conservation. L'incidence est définie par l'angle entre le plan de la table et le plan médian passant au centre du profil ou section du bâton de jet, pris dans le sens d'avancement de la pale.

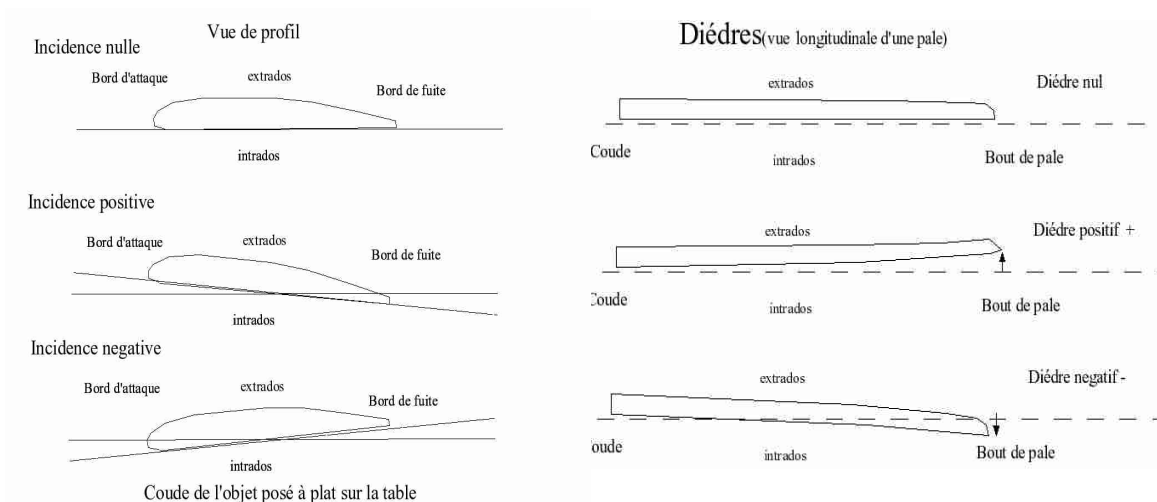


Figure 42: Torsions d'incidences et dièdres

Le point à retenir est qu'une incidence positive augmente considérablement la poussée d'une pale alors qu'une incidence négative la diminue. Ce réglage joue un très grand rôle pour les bâtons de jet anciens et boomerangs traditionnels et ce réglage est même à la base du vol retournant des boomerangs Aborigènes. Ces réglages sont essentiels pour maîtriser correctement le vol des bâtons de jet dès qu'ils possèdent une section profilée. Ils sont déjà visibles sur le bâtons de jet d'Oblazowa (Valde-Nowak, 1987) en Europe et présents sur les boomerangs de Wylie Swamp (Luebbers, 1975) en Australie. Les hommes de la préhistoire qui ont produit ces bâtons de jet et ceux de nombreuses cultures plus récentes autour du monde, étaient donc conscients de ces réglages.

On définira des classes de réglages comme suit:

Un réglage de pale d'attaque & pale de suite positive sera noté positif-positif ou ++

Un réglage de pale d'attaque négatif et de suite neutre sera noté négatif-neutre ou -0

On se rappellera que les pales d'attaque et de suite d'un bâton de jet ne sont jamais équivalentes et que positif-négatif (+ -) sera très différent de négatif-positif (- +)

Dièdre:

Un dièdre ou angle dièdre est l'angle formé par le plan sur lequel est posé la pale et le plan formé passant par le coude et l'extrémité d'une pale du bâton de jet. Un dièdre positif sera légèrement plus porteur qu'un dièdre négatif, mais ce paramètre joue un rôle moins important pour les objets étudiés ici. Leurs effets deviennent plus importants pour les boomerangs modernes, beaucoup plus légers par rapport à leur surface portante. Pour cette raison on se concentrera davantage sur les angles d'incidences pour les objets anciens, mais il ne faut pas négliger leur contribution dans certains cas particuliers. Les dièdres pourront adopter un système de notation du même type que pour les incidences.

Le type de forme

On reconnaîtra un certain nombre de classes et de sous-classes de formes définies comme suit à l'aide d'une représentation symbolique.

La symétrie de forme

Mise à part les formes possédant une asymétrie intrinsèque, il existe un critère de symétrie pour les formes qui peuvent par nature être soit symétriques, soit asymétriques. Par exemple, la forme droite peut être symétrique dans le cas des bâtons à doubles pointes, ou posséder une asymétrie de masse dans le cas des massues de jet. Elles constitueront dans ce cas une classe et une sous-classe bien distincte.

Notation symbolique:



Dans un deuxième cas, comme pour la forme symétrique de croissant, il peut exister dans cette classe des croissants symétriques et asymétriques. C'est ce que l'on mesurera plus loin sous la forme d'une asymétrie de longueur de pale.

Notation symbolique:



Classe: Forme droite

Il s'agit de formes simples de bâtons de jet qui ne présentent pas de courbure.

Elles sont très simples à fabriquer et certainement les plus anciennes. Ce type de forme est très adapté à l'usage du bâton à fouir (fig 43) dont elle tire vraisemblablement son origine. Elle est de façon générale multi usage.

Notation symbolique:



Ce type de forme possède la plupart du temps une section circulaire puisque avec un profilage plus poussé, elle serait instable en vol, sans stabilisation par la courbure. Néanmoins, on peut parfois rencontrer des sections elliptiques qui ont une utilité de «pelle aplatie» pour creuser. Selon des expérimentations de lancer de ce type d'objet, le lancer pourrait se faire dans ce cas verticalement, au lieu d'être horizontal, pour éviter l'effet de vrillage.



Figure 43: Exemple de bâton de jet droit à double pointes. Australie 81 centimètres d'envergure. Musée Quai Branly.



Figure 44: Exemple de bâton de jet à double pointe avec masse centrale. South Australian Museum.

Sous Classe: Forme droite simple asymétrique

Ce type de forme asymétrique munie d'une extrémité lestée par rapport à l'autre, dérive des massues de combat rapproché qui ont réduit progressivement leur envergure pour répondre à un usage comme projectile. Elle est précurseur d'une famille importante de bâton de jet asymétrique qui mettront à profit le plus grand avantage de cette forme: une augmentation de l'inertie de rotation qui permet d'entretenir la rotation du projectile dans les airs. Par cette caractéristique, ces bâtons de jet sont aussi plus lourds et possèdent un impact plus puissant que leur équivalent symétrique.

Notation symbolique:

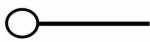


Figure 45: Exemple de forme droite asymétrique primitive, Masai, Kenya. Musée quai Branly.

Classe: Forme courbe à tête élargie

Formes qui présentent une courbe quelconque, et une tête large et courte aplatie à l'extrémité de la pale de suite orientée vers l'intérieur de la courbure. Celle-ci peut être arrondie, triangulaire ou allongée.

Notation symbolique:



Ce type de forme dérive de la précédente par l'aplatissement et le profilage de la tête d'une massue. Cette modification entraîne une instabilité de vol de l'objet, qui doit être courbé pour être viable. La position de la tête aplatie façonnée à l'intérieur de la courbure rend l'objet plus stable. En Australie, cette forme est caractéristique des «Lil-Lil» (fig 46), qui sont des bâtons de combat du Sud-Est du continent. Tout en étant une forme archaïque de bâton de jet, elle n'en est

pas moins très efficace en vol, combinant l'inertie de rotation de la massue de jet avec une accélération de la rotation par profilage. Cette forme permet également de garder une bonne préhension de l'objet pour un usage comme massue au contact. Ce type de forme est la plupart du temps produite avec la partie basse d'un arbre ou de la jonction racine tronc.



Figure 46: Exemple de forme à tête élargie «Lil-Lil», Queensland, 61 centimètres d'envergure. Pitt River Museum.

Dans le Sud-Est de l'Australie, et particulièrement dans le Victoria et la Nouvelle-Galles du Sud, se trouve une forme particulière de bâton de jet à tête aplatie, dérivé de massue de jet appelé génériquement «Lil-Lil».



Figure 47: Exemple de «Lil-Lil» à variante de tête triangulaire. Australie(NSW). 76 cm d'envergure. Pitt River Museum.

Sous classe: Forme à tête Elliptique

Formes qui présentent une courbe quelconque et une tête elliptique perpendiculaire aplatie à l'extrémité de la pale de suite.

Notation symbolique:



Cette forme est une variante rare de la précédente dont la tête aplatie doit être également stabilisée par la courbe de l'objet. Dans ce sens, elle constitue peut-être une forme plus archaïque pour laquelle la tête n'a pas évolué vers un placement à l'intérieur de la courbure (fig 48).



Figure 48: Exemple de forme à tête elliptique. Soudan. 72 cm d'envergure. Pitt River Museum.

Sous classe: Forme en drapeau

Formes qui présentent soit un manche droit, soit une courbe quelconque et une tête triangulaire à bords convergents à l'extrémité de la pale de suite orienté vers l'intérieur de la courbure.

Notation symbolique:



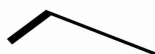
Pour cette forme, la nature allongée de la tête aplatie est suffisante pour stabiliser l'objet en vol sans avoir besoin de courbure de la pale proximale ou d'attaque. La tête triangulaire permet également de garder à la fois une fonction de pointe et de tranchant pour la pale de suite ou distale, plus offensive. Un exemple classique de cette forme en Australie sont les «Marpungy»(fig 49) du Sud-Est australien, tout à la fois massues de combat et armes de jet meurtrière.



Figure 49:Exemple de forme en drapeau, Australie du Sud.66 cm d'envergure. Musée Quai Branly.

Classe: Forme à pale élargie asymétrique

Notation symbolique:



Formes qui présentent une courbe quelconque et une pale de suite avec des bords divergeant qui l'élargisse progressivement vers son extrémité. La pale de suite(ou distale) est donc plus courte et plus large que la pale d'attaque(ou pale proximale). La largeur mesurée de la pale d'attaque jusqu'à la pale de suite croît dans ce sens. Ces formes ont une valeur de symétrie supérieure à 0,5.

Ce type de forme est probablement une évolution finale d'un allongement progressif de la tête élargie des formes des classes précédentes. L'allongement de la pale courte, tout en conservant l'asymétrie de l'objet permet de bénéficier à la fois d'un moment d'inertie important et d'une plus grande stabilité que les types à tête élargie.

Cette stabilité accrue permet de produire des bâtons de jet de plus grande envergure et au profilage plus étendu que ceux ci.

Pour ces raisons, cette classe est l'une des plus courante parmi les bâton de jet asymétriques rencontrés à travers le monde et on peut dire que cette forme constitue le meilleur compromis entre conservation du moment d'inertie et développement aérodynamique des pales.

On trouve dans cette classe fréquemment des bâtons de jet à profil mixte avec la pale longue toujours moins profilée que la pale courte, qui jouent un rôle différent:

La pale longue de préhension assure un moment d'inertie et une régulation de la cadence de rotation de l'objet. Ceci pour éviter un surcroît de poussée aérodynamique qui détournerait le projectile de sa ligne droite. La pale courte, plus profilée et donc moins épaisse, accélère la rotation de l'engin par une plus grande pénétration dans l'air. Ce type de forme est la plupart du temps produite par la partie basse d'un arbre ou de la jonction racine tronc.



Figure 50a, 50b: Formes à pale de suite élargie. A gauche Bâton de jet du Tchad 63 cm. A droite Bâton de jet Aborigène australien (NSW), 72 cm d'envergure. Musée Quai Branly.

Parmi les types les plus connus dans ce classe de forme, on peut citer le «Kylie» (fig 51) très présent dans la région du désert central. Ce type présentent un rainurage caractéristique.



Figure 51: «Kylie» du désert central (Envergure 72 cm). Collection privé Stéphane Jacob.

Le Valari ou Valai Thadi (fig 52) répond également à cette classe de forme, mais avec des extrémités en boule pour la pale d'attaque et tronqué pour la pale de suite (voir plus loin les types d'extrémités). Cet instrument était utilisé dans le sud de l'Inde en région Tamoul et possède une forme de croissant tronquée caractéristique, muni de poignées (Hornell, 1924).

Le Valari était utilisé pour la chasse au petit gibier, oiseaux et cerfs. Il a été aussi utilisé pour la guerre jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.

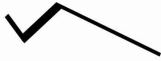


Figure 52: Exemple de Valari Tamoul. Inde du sud. 48 cm d'envergure. Musée Quai Branly.

Sous classe: Classe forme numéro 7

Formes qui présentent une courbe quelconque et des bords divergeant de pale de suite qui l'élargisse progressivement, comme la forme précédente. Ces formes ont une valeur de symétrie supérieure à 0,5. Additionnellement, elle présente un ergot ou bec caractéristique, qui prolonge leur pale de suite orienté vers l'extérieur de la courbure.

Notation symbolique:



Les principaux objets appartenant à cette classe sont les fameux bâtons de jet à «col de cygne» ou «numéro 7» du désert central en Australie.

Ce type de bâton de jet est appelé «wirlki»(fig 53) dans le langage local ce qui veut signifie mâchoire, en relation avec leur forme similaire à la partie inférieure d'une mâchoire. L'ergot lui-même est appelé «langa» qui signifie «oreille».

Il faut considérer cette forme particulière comme analogue à une forme à pale de suite élargie, prolongée par un ergot qui permet dans le cas des bâtons de jet d'Australie central le contournement des boucliers adverses. Cette forme est produite et se trouve en usage dans les mêmes régions d'Australie que pour la forme à pale élargie, ce qui confirme cette relation de sous classe. Cette forme est donc lancée courbure principale vers l'avant comme les précédents et non l'inverse, l'ergot étant trop étroit et fragile pour subir un impact frontal direct.

Même si l'on ne peut pas considérer cet ergot ou partie supplémentaire comme une pale à part entière comme dans le cas d'un bâton de jet à double courbure, cette caractéristique apporte une stabilité supplémentaire à l'objet.



Figure 53:Forme en Numéro 7, Région de Tenant creek Australie(NT). 74 cm d'envergure. South Australian Museum.

Classe: Croissant

Notation symbolique:



Formes qui présentent une courbure et une diminution de largeur progressive d'une extrémité à l'autre(fig 54).Il s'agit de la classe de forme symétrique courbée la plus ancienne des bâtons de jet. En effet, l'augmentation en largeur par profilage d'un bâton doublement épointé conduit à un objet instable qu'il faut stabilisé par courbure et qui aboutit à la forme en croissant. Cette forme

est naturellement très résistante aux chocs et permet grâce à l'épointage des extrémités de garder la fonction de bâton à fouir. Cette caractéristique accentue les qualités offensives de cette forme en tant que projectile. Il s'agit de la forme de bâton de jet la plus répandue en Australie. Cette forme a l'avantage de pouvoir être extraite de tronc et de pièce de bois dotée de faible courbure, ce qui la rend plus facile à se procurer.



Figure 54: Exemple de forme en croissant. Région du Kimberley, Australie, 60 cm d'envergure. South Australian Museum

Le Katurea (fig 55), qui malgré son aspect aux extrémités tronquées appartient également à la forme de croissant symétrique, était utilisé dans le Gujarat, au Nord-Ouest de l'Inde, chez les peuples Koles (Lane Fox, 1868). Il était utilisé principalement pour la chasse.



Figure 55: Exemple de Katurea. Inde, région du Gujarat. 64 cm d'envergure. Pitt River Museum.

On peut voir dans cet exemple, l'importance de dissocier type de forme et traitement des extrémités, d'où leur séparation en deux critères distincts dans notre classification.

Sous Classe: Bâton de jet à crochet

Formes qui présentent une courbure et une diminution de largeur progressive d'une extrémité à l'autre et un crochet à angle aigu à l'extrémité de la pale de suite, orienté vers l'extérieur de la courbure (fig 56).

Notation symbolique:



Il ne faut pas confondre cette forme avec celle en «numéro 7» bien distincte.

On ne trouve cette forme qu'en Australie. Il s'agit d'une sous classe rare de la classe en croissant présente dans la région du lac Eyre. Le crochet n'est attesté ethnologiquement que pour des usages cérémoniels, mais une expérimentation personnelle sur ces objets montre qu'ils pouvaient servir à projeter des sagaies, tout en gardant une bonne stabilité lui même comme projectile, malgré la perte de performance et la gêne dû à la courbure de l'objet. Un autre indice dans ce sens et que contrairement au ergot biconvexe des formes en «numéro 7» vu plus haut, les crochets sont cylindrique en section. Ils peuvent ainsi se loger dans des culots de sagaies.



Figure 56:Exemple de bâton de jet à crochet. Queensland, Australie. 66 cm d'envergure. South Australian Museum.

Sous Classe: Forme croissant étranglé

Formes en croissant qui présentent une diminution de largeur au coude

Notation symbolique:



On peut observer que la plupart des formes en croissant étranglé(fig 57) sont des croissants possédant une faible courbure. Par conséquent, on peut se demander si ce rétrécissement délibéré de la largeur du coude ne serait pas destiné à augmenter la stabilité de ces bâtons de jet en déplaçant le centre de gravité vers l'extérieur du coude. Cette forme ne se rencontre que dans la région du Kimberley en Australie et semble plutôt une modification récente.



Figure 57:Exemple de bâton de croissant étranglé. Région du Kimberley, Australie, 55 cm d'envergure. South Australian Museum

Sous Classe: Forme en V

Formes en V présentant une courbure accentuée et un coude marqué.

Notation symbolique:



Cette forme se rencontre essentiellement dans la région du Kimberley en Australie(fig 58) et se caractérise par un fort élargissement au coude qui rend ce type d'objet presque aussi résistant que les types en croissant dont ils dérivent. Cette forme se caractérise par une surface très importante et une envergure réduite qui s'adapte parfaitement à des projectiles symétriques ou asymétriques à vol droit stable et parmi les plus performants en terme de vitesse et de portée.



Figure 58:Exemple de forme en V asymétrique. Région du Kimberley, Australie, 65 cm d'envergure. South Australian Museum

Classe: Forme Cintré

Formes présentant un coude bien marqué et une diminution de largeur progressive d'une extrémité à l'autre.

Notation symbolique:



Il s'agit d'une forme très générique(fig 59) pour les bâtons de jet qui se distingue de la précédente par un coude plus arrondi et de largeur comparable à celle des pales.

Le cintrage du coude possède l'avantage d'un gain de stabilité par rapport aux formes en croissant mais avec beaucoup moins de résistance.

Les formes cintrées sont plus faciles et pratique à obtenir à partir des branches des arbres.



Figure 59:Forme cintrée symétrique, Australie du sud. 66 cm d'envergure. South Australian Museum

Sous classe:Forme Cintré, Forme en S

Formes présentant un coude bien marqué et une diminution de largeur progressive d'une extrémité à l'autre. L'une des pales présente une concavité orientée vers l'extérieur de la courbure donnant une silhouette en «S» à l'objet(fig 60).

Notation symbolique:



On trouve ce type de forme dans l'ouest de l'Australie pour des objets de types légers et très légers dont de nombreux boomerangs.

On peut remarquer que c'est une forme qui s'obtient souvent quand on fait la construction d'un bâton de jet à partir de branches qui ont fréquemment cette forme de S.



Figure 60:Forme en S. Australie occidentale. 52 cm d'envergure. Musée Quai Branly

Dans la région Centre Ouest de la Gascogne river, on trouve une forme de boomerang caractéristique en forme de S. Cette forme peut être retrouvée sur certains bâtons de jet du lointain Queensland.

Classe: Forme en L

Formes présentant une pale d'attaque droite, une courbure proche d'un angle droit et dont la valeur de symétrie est inférieure à 0,5.

Notation symbolique:



Il s'agit d'une forme parmi les plus courantes, de bâtons de jet asymétriques après la forme à pale de suite élargie. Elle est présente non seulement en Australie mais aussi en Afrique.

Comme pour la forme à pale élargie, elle peut présenter des profils mixtes qui montrent que la pale longue est restée souvent taillée pour la préhension afin d'utiliser aussi bien l'objet à distance qu'au contact. Cette forme en «L»(fig 61) très stable peut parfois se trouver dans des branches naturelles et donc avoir une origine ancienne dans la technologie du bâton de jet. Il s'agit d'une forme qui peut constituer un projectile relativement efficace avec très peu de profilage et de réglage. On peut dire que c'est une forme de bâton de jet «facile» à fabriquer et à maîtriser.



Figure 61:Forme L, région du Darfour, Soudan. 78 cm d'envergure. Pitt River Museum

Classe: Forme de houe

Formes présentant une pale d'attaque droite, un angle aigu, et dont la valeur de symétrie est inférieure à 0,5

Notation symbolique:



Cette forme de bâton de jet(fig 62) est probablement issue de la houe ou de l'herminette. En effet, le manche de ces outils comme celui des haches, désassemblé de la partie active, peut servir sporadiquement de projectile. Elle est produite facilement à partir d'une jonction de branche et de tronc. Bien que moins stable et moins résistante que la forme en «L», elle est attestée pour les bâtons de jet sur le continent Africain.

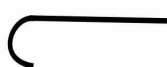


Figure 62:Forme en houe, peuple Dogon, Mali. Musée Quai Branly.

Classe: Crosse

Formes présentant une pale d'attaque droite, une pale de suite recourbée vers l'intérieur de la courbure et dont la valeur de symétrie est inférieure à 0,5.

Notation symbolique:



Bien qu'un peu moins efficace en terme de projectile par rapport à la forme en L, cette forme est stable en tant que bâton de jet si le manche ou pale d'attaque ne dépasse pas une certaine longueur. On trouve principalement cette forme en dehors d'Australie au sein de culture

d'éleveurs ou d'agriculteurs. Cela semble indiquer son développement en relation avec une ou plusieurs nouvelles fonctions. En effet, la forme recourbée de la pale courte n'apporte pas de gain significatif dans l'usage de l'objet comme projectile par rapport à une forme en «L», mais rajoute plutôt un usage de contact plus ou moins prédominant.

Celle-ci, par son extrémité recourbée, semble être en relation avec l'idée de capture ou d'attraper un végétal, un animal ou un concept symbolique.

L'objet dont il est question ici est une crosse courte(fig 63) (rapport hauteur/envergure $>0,2$ pour assurer la stabilité), qu'il ne faut pas confondre avec des crosses de jeu et les crosses de marche dont le manche doit s'allonger pour s'adapter à ces nouveaux usages, en perdant totalement celui de projectile.

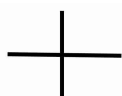


Figure 63:Forme en crosse, Zuni, Arizona, 51 centimètres d'envergure. Musée Quai Branly.

Classe: Quadripale

Formes constituées de deux pièces de bois superposées et fixées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre.

Notation symbolique:



De construction nettement différente des bâtons de jet fait d'une seule pièce, cette forme est essentiellement rencontrée pour les boomerangs quadripales de la région du Queensland en Australie ou de la région centrale de l'île de Sulawesi, en Indonésie.

Cet objet, simple en apparence, est en fait une innovation de premier ordre méconnue dans le domaine des bâtons de jet, en terme de stabilité et production de poussée aérodynamique. Il s'agit en effet du premier principe de l'hélicoptère, bien avant les plans tracés par Léonard de Vinci à la Renaissance.

Dans la région centrale de cette île, on a décrit également l'utilisation d'objets de type «boomerang quadripale» en bambou appelés Motela(fig 64), capables de retour et destinés uniquement au jeu.

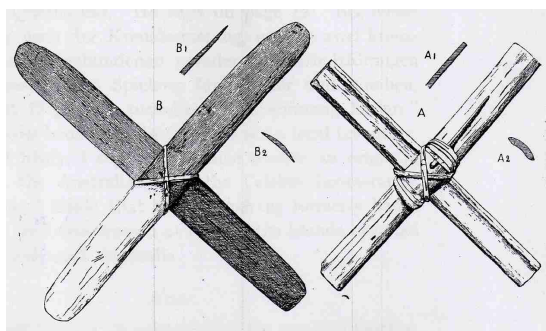


Figure 64:Quadripale en bambou appelé «Motela». Région centrale de Sulawesi(à droite). Comparaison avec un quadripale en bois Aborigène Australien.(Kaudern, 1925)

Kaudern précise que certains boomerangs quadripales du Queensland présentent des concavités sous leurs pales qui imitent la concavité naturelle du bambou.

Il s'agit d'un indice important pour indiquer que ces objets ont été probablement importés en Australie depuis l'Indonésie, sous l'influence de la culture des pêcheurs Macassans à une date inconnue. Je n'ai pas pu pour l'instant vérifier ce détail sur les objets de ce type rencontrés dans les collections. Mais le fait que la zone d'utilisation de ce type soit restreinte à la région de Cairns (Queensland) (fig 65) semble confirmer que ces objets n'ont pas eu le temps de se diffuser dans d'autres régions d'Australie, et correspondrait plutôt à un apport récent extérieur au continent.



Figure 65: Forme Quadripale, Queensland, Australie. 49 cm d'envergure, Pitt River Museum.

Classe: Forme d'arc

Formes qui présentent une courbure progressive d'une extrémité à l'autre, avec une largeur constante.

Notation symbolique:



Il s'agit d'une forme très ancienne de bâton de jet puisque des branches naturellement courbes peuvent dans ce cas tenir lieu de projectile. Néanmoins, cette forme est plutôt rare par rapport à la forme en croissant, car elle manque de résistance au coude si on la profile en section. Ce type de forme garde souvent un profil circulaire ou elliptique pour cette raison, ce qui limite ses possibilités aérodynamiques en terme de portée.



Figure 66: Forme en arc asymétrique, Soudan. 102 cm d'envergure. Pitt River Museum.

Classe: Double courbure

Forme présentant une double courbure

Notation symbolique:



Malgré son aspect singulier, cette forme est très archaïque et il semblerait qu'elle ait existé dès le début de l'évolution des bâtons de jet. Il est en effet possible de trouver des branches naturelles qui présentent cette double courbure qui accroît sensiblement la stabilité et la portée du projectile. La condition est cependant de pouvoir obtenir deux courbures dans un même plan. La section de cette forme reste en général circulaire ou elliptique pour plus de résistance. On trouve cette forme dans la culture Anazasi sous la forme de bâton de jet à double courbure doté de rainurage centraux(fig 67).



Figure 67: Bâton de jet à double courbure Anazasi. Museum du Mesa Verde National Park, Colorado.

Sous Classe: Double courbure asymétrique

Forme présentant une double courbure avec une extrémité non équivalente alourdie

Notation symbolique:



Cette forme est une variation de la précédente, complétée d'une masse à une extrémité, qui crée un effet d'inertie de rotation. Du fait de cet avantage, elle est rencontrée plus fréquemment que la précédente. Ce type de forme est parfois appelé «bâton serpents» et l'on trouve les exemplaires les plus célèbres en Égypte ancienne représentés dans des scènes de chasse aux oiseaux(fig 68).

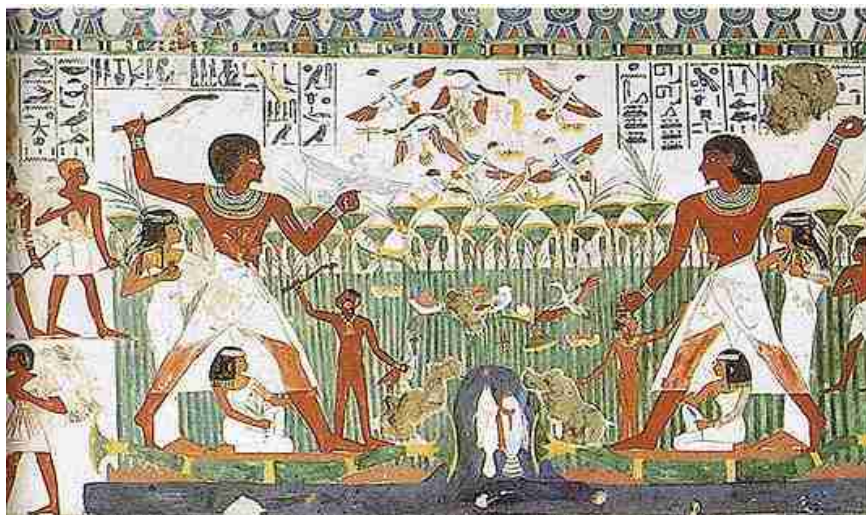


Figure 68: Scène de chasse représentant un noble égyptien chassant des oiseaux avec un bâton «serpent».

2 Types d'extrémités:

On définira différents types d'extrémités et leur notation symbolique:

- Pointues

Extrémité en pointe obtenue par une convergence progressive des bords opposés d'une pale.

Notation symbolique:



Ce type d'extrémité pour les bâtons de jet est probablement héritée du bâton à fouir pour la fonction de creuser et qui servait aussi pour attaquer ou se défendre. L'extrémité en pointe donne donc un caractère plus offensif à ces projectiles, mais ce faisant, limite le profilage et la surface portante en bout de pale, ce qui réduit la poussée aérodynamique de l'objet en ce point. Les extrémités ont tendance dans ce cas à avoir plus de traînée et freiner la rotation de l'engin. Un peu d'inertie de rotation est aussi perdue en enlevant de la masse du point le plus éloigné du centre de gravité de l'objet.

- Biseautés

Extrémités obtenues par la convergence soudaine en pointe des bords opposés en bout de pale.

Notation symbolique:



Cette solution d'extrémités est un très bon compromis entre la conservation de la fonction de pointe de l'objet sans trop de perte de masse, et la conservation de la largeur de pale en extrémité comme expliqué précédemment.

- Arrondies

Extrémités arrondies obtenues par convergence des bords de la pale sans pointe.

Notation symbolique:



Ce type d'extrémité se caractérise par la perte de fonction de pointe et une optimisation de l'aérodynamique en extrémités de pale qui favorise la rotation de l'engin. La forme arrondie permet un profilage maximal des extrémités. C'est un type d'extrémité qu'adopteront progressivement les boomerangs puisqu'elle peut produire davantage de rotation et de poussée aérodynamique pour vaincre leur propre masse et revenir.

On doit noter que les bâtons de jet aux extrémités arrondies peuvent continuer à faire fonction de pelle dans le sol meuble ou sableux (voir annexe II)

- Tronquées

Extrémités obtenues en coupant la pale, sans convergence préalable des bords opposés de la pale

Notation symbolique:



Ce type d'extrémité ne donne pas de fonction particulière à l'objet et semble assez neutre au niveau aérodynamique. Les extrémités tronquées semblent plutôt récentes dans l'évolution du bâton de jet puisqu'elles nécessitent un sciage assez net de la pièce de bois ou son aplatissage. Elle dénote sans doute une tradition de travail du bois et des outils relativement avancés, puisqu'il s'agit d'une dépense d'énergie supplémentaire sans avoir d'avantage fonctionnel ni d'amélioration du projectile.

- En éventail

Type d'extrémités obtenues par divergence des bords de pales et terminaison en arrondie

Notation symbolique:



La fonction de ce type d'extrémité présente deux avantages:

Le premier est d'ajouter de la masse en extrémité d'une pale d'un bâton de jet pour augmenter son moment d'inertie. Le deuxième est d'éviter à la main de préhension de glisser de la pale en étant bloquée par l'excroissance. On trouve spécifiquement ce type d'extrémité pour les bâtons de jet en Egypte ancienne.

- En boule

Notation symbolique:



Terminaison formée par une excroissance arrondie ou boule de matière plus épaisse et large que l'extrémité de la pale. En pale de préhension ou d'attaque, ce type d'extrémité en volume joue les mêmes rôles que l'extrémité en éventail mais permet un ajout de masse plus important. L'influence de ce dispositif en boule est de freiner quelque peu la rotation du projectile selon son volume. Cet effet peut être mis à profit pour réguler la cadence de rotation durant le vol comme pour les Valari indiens. Situé par contre en pale de suite ou pale distale, il s'agit surtout d'ajouter une masse offensive utile en combat rapproché.

Bâtons de jet à extrémités mixtes:

On peut trouver des bâtons de jet munis d'extrémités identiques, mais aussi d'extrémités de nature différentes. On notera dans ce cas comme suit: Extrémité de la pale d'attaque/ Extrémité de la pale de suite

Ex: Pointue/tronqué

Notation symbolique:

< 1 Le premier symbole désignant la pale d'attaque et le deuxième la pale de suite.

On trouvera des extrémités dont la forme se situe entre deux types parmi les quatre formes limites décrites ci dessus:

Dans ce cas on cite la pale avec un tiret, par exemple: Pointue-arrondie

Rainurages

Nombre de bâtons de jet présentent des rainurages sur une ou plusieurs surfaces. On peut citer les bâtons de jet Aborigènes du désert central entièrement rainurés ou les rainures centrées des bâtons de jet Anasazi du Sud-Ouest américain. Ce rainurage peut être plus ou moins couvrant, plus ou moins régulier et le profil des rainures spécifique. L'espacement et le nombre de rainures peut également être caractéristique d'un groupe culturel. Le rainurage peut avoir un aspect fonctionnel ou symbolique ou les deux simultanément. Pour cette raison on le distinguera de la décoration pure (fig 69).

Concernant l'explication des rainurages sur les bâtons de jet du désert central australiens, une hypothèse d'un effet aérodynamique lié à la portance a été avancée (Nelson 2001). Mais le fait que ce rainurage concerne d'autres objets qui ne sont pas des projectiles (par exemple les boucliers, conteneurs, massues de combat rapprochée) fait douter de cette explication.

L'usage des rainures pour produire des sons par frottement de deux bâtons de jet l'un contre l'autre, montre que cette caractéristique peut avoir une autre raison d'être.

Un autre hypothèse de travail pourrait relier les rainurages à l'amélioration des qualités de résistance du bois et à la prévention du fendage. Enfin si l'on considère certains bâtons de jet Anasazi utilisés en conjonction avec des propulseurs on peut faire l'hypothèse de leur rôle possible dans la déflexion des sagaies ennemies.



Figure 69:Détail du rainurage d'un bâton de jet «wilki». South Australian Museum

Décoration

Bien que l'aspect décoratif ne constitue pas l'essentiel de notre approche, on prendra soin d'enregistrer le traitement décoratif des objets. La décoration des bâtons de jet ne joue pas de rôle aérodynamique pour leur usage en tant que projectile mais un rôle symbolique.

En Australie, elle se compose soit de peinture, soit de gravure.

Peinture:

Les Aborigènes australiens préparent la peinture à partir de pigment minéral d'oxyde ou d'hydroxyde de fer, dans la gamme du rouge au jaune, et d'argile blanche pour le blanc. Elle peut aussi être faite à partir de colorant d'origine végétale. Pour l'appliquer sur la pièce de bois, on peut mélanger cette peinture avec de la graisse animale, ce qui lui permet de pénétrer dans le bois et de s'y fixer. Cette graisse systématiquement appliquée même en l'absence de pigment joue aussi un rôle protecteur pour le bois et permet de garder les réglages de torsions des bâtons de jet. La décoration peinte (fig 70) a souvent un usage plus cérémonielle que la gravure car elle est plus éphémère que celle-ci, s'effaçant avec l'usage intensif de l'objet. Elle est souvent produite spécialement pour l'occasion. On connaît également des décorations peintes sur des bâtons de jet dans les cultures des Indiens Anasazi et descendants Pueblos.



Figure 70:Bâton de jet en forme de «V», rainuré, de la région du Kimberley enduit d'ocre rouge et peint de bandes d'argile blanche. South Australian Museum.

Gravure:

En Australie, les bâtons de jet sont souvent gravés traditionnellement avec des dents pointues d'opossum voir avec la mâchoire entière de cette animal pour une meilleure préhension.

Les motifs symboliques gravés anciens sont généralement abstraits pour la période précoloniale(fig 71), puis deviennent plus figuratifs dans la perspective d'échange de ces objets à partir du XIX siècle. La gravure contrairement à la peinture, est pérenne sur les objets et elle est souvent produite sur des objets qui servent quotidiennement et résistent à leur usage comme projectile.

En ce sens, on peut voir la même différence entre la peinture et la gravure sur les bâtons de jet qu'entre les scarifications et les peintures corporelles. En effet, ces armes-outils sont naturellement un prolongement du corps humain et sont traités symboliquement de façon similaire.



Figure 71:Détails d'un bâton de jet gravé de chevrons. Australie(NSW). Musée Quai Branly

Latéralité

Certains bâtons de jet sont ambidextres, mais nombreux sont ceux qui ont une latéralité choisie par son propriétaire et qui donne de meilleure performance en tant que projectile utilisé comme tel. Ce caractère peut être déterminé principalement grâce à des traces de préhension, orientation du profil et en observant les réglages de torsions.

Renfort ou réparation

Les bâtons de jet peuvent être munis de renfort ou de réparation sous la forme de bagues(fig 72) entourant leur section, fabriquées en différents matériaux. On trouve des tendons ou des fibres végétales pour les périodes préhistoriques et du fer pour les périodes historiques.

En Afrique, on trouve également des manchons en peau d'animaux(pattes, fig 75).



Figure 72:Exemple de Bâton de jet Indien tamoul(Valari) muni de bagues de renfort en fer. Pitt River Museum.

Traces d'outil de façonnage

Il est possible de repérer sur les bâtons de jet archéologiques et ethnologiques des traces de façonnage. Lors de l'étude des collections de musées et de fabrication expérimentale, j'ai pu repérer des traces de façonnage comme des coups d'outils coupants, des traces de lime ou de raclage(fig 73a, 73b), l'utilisation de gouge etc..



Figure 73a, 73b:Exemple de traces de façonnage : A gauche: Ridule de raclage sur un objet ethnologique(Musée quai Branly) A droite: Ridule sur une bâton de jet expérimental.

Il ne sera pas possible de parler plus en détail du façonnage et de sa tracéologie dans le cadre de ce mémoire.

Traces d'usage

On peut repérer des traces d'usage sur certains bâtons de jet. Parmi les plus évidentes, on observe des traces d'impact(fig 74a, 74b), d'usage avec le feu et de préhension.

Quand elles sont majoritaires sur certains bords, les traces d'impact peuvent renseigner sur le sens de rotation de l'objet et confirmer son usage réel. Les traces de préhension renseignent quand à elles sur la pale proximale ou pale d'attaque du bâton de jet. Associées avec les traces d'impact, elles peuvent confirmer la latéralité de l'objet.



Figure 74a, 74b:Exemple de traces d'impact au coude et en extrémité de la pale de suite, sur bord d'attaque, visible sur un boomerang d' Australie occidentale. Musée du Quai Branly

Il ne sera pas possible de parler plus en détail des traces d'usage dans le cadre de ce mémoire.

Caractéristiques déduites:

Trajectoire probable

A partir des mesures précédentes, il est possible de faire une prévision grossière de la trajectoire du bâton de jet.

On distinguera trois types de trajectoire:

Droite:

Trajectoire qui ne présente pas de partie courbe prononcée, et qui est adaptée pour atteindre une cible avec précision.

Courbe ou en S:

Fin de trajectoire en léger virage avec ou sans basculement en virage inverse, pour former un «S». La trajectoire courbée née de la poussée aérodynamique croissante sur l'objet au cours de son vol et bascule en «S» en raison du phénomène de précession gyroscopique(Thomas, 1985).

Retour:

Trajectoire en virage complète qui amène l'objet à son point de départ dans des conditions standard (faible brise 10-20 Km/h de vent, au zénith de celle-ci). Ceci est à souligner, car en condition d'ouragan, même les enclumes peuvent devenir des boomerangs !

En effet, nombre d'auteurs anciens ne précisent pas les conditions dans lesquelles ils ont observé les vols retours. Il est donc possible de remettre en cause leurs observations.

Portée probable:

De la même façon, il est possible d'estimer la distance d'un objet. On distinguera différentes classes de portée comme ci-dessous:

Très courte 5 - 30 mètres

Courte 30 - 50 mètres

Moyenne 50 -70 mètres

Longue 80 -100 mètres

Très longue >100 mètres

L'estimation de la distance est faite en effectuant plusieurs lancers dans des directions différentes par rapport au vent dans les conditions d'un brise faible(10 à 20 Km/h) et en faisant une moyenne. Le fait qu'en condition de chasse le gibier sera préférentiellement approché avec un vent de face ou de travers, ce sont ces directions de vent qui sont préférées comme conditions «réelles».

Attention à la validité des distances maximales atteintes les jours de grand vent dans le dos !

Annexe II Fonctions détaillées des bâtons de jet

Usages comme projectile

Usages de chasse terrestre:

Ces usages ont comme points communs les exigences de haute résistance du projectile qui va percuter violemment le sol, un obstacle ou la cible. Lors du tir, le sol peut être utilisé pour faire des rebonds pour augmenter les chances de toucher la cible, surtout sur le petit gibier dans le cas de tirs visant les pattes.

Sur les grands animaux, kangourous, cerfs, buffles, les bâtons de jet sont couramment utilisés en conjonction avec d'autres armes de chasse comme les lances et sagaies ou autres massues par un groupe de chasseurs, selon les stratégies de chasse.

Chasse au petit gibier

Il s'agit d'une chasse opportuniste au petit gibier pratiquée avec un tir au ras du sol à très courte portée (5-30 mètres) et préférentiellement sur des groupes d'animaux. En Australie, par exemple, les marsupiaux de petite taille et les varans sont abattus de cette manière. Dans l'ouest du pays, on trouve encore de nos jours une version moderne de cette activité avec la chasse de chats sauvages perchés dans les arbres que l'on fait tomber en faisant tourner des barres à mine (Lowe, 2002).

Les projectiles adaptés à cet usage n'ont pas besoin de beaucoup de profilage, mais surtout de résistance au choc avec le sol et les autres objets solides potentiellement rencontrés sur leur chemin (arbres ou rochers). Il peut donc s'agir de simples bâtons de jet droits, épointés ou non.

Des bâtons de jet plus perfectionnés adaptés au gros gibier terrestre peuvent aussi abattre du petit gibier.

Chasse au lapin/lièvre

Il s'agit d'un usage très proche du précédent mais spécialisé dans la chasse aux lagomorphes. Il se distingue par des stratégies de chasse collective.

Cet usage est largement attesté au Sud-Ouest des États unis, mais existe dans beaucoup d'autres parties du monde. A tel point que l'on peut dire que le bâton de jet est l'arme idéale pour la chasse de ce type de gibier. La chasse traditionnelle au lapin pratiquée par les Anazasi, puis plus tard par les cultures Pueblos qui leurs ont succédés, comme les peuples Zuni, Hopi, et Moki, est très souvent une chasse collective de rabattage (Devereux, 1946). Pour ce faire des chasseurs à pied utilisent le Mozikho, bâton très fruste droit à section circulaire à double pointe, tandis que les chasseurs à cheval utilisent le Packeho courbe à poignée beaucoup plus sophistiqué (Devereux, 1946).

Tous ensemble, ils encerclent la zone de chasse, débusquent les animaux et les rabattent vers d'autres chasseurs pour la curée (Devereux, 1946). Le bâton de jet prends d'ailleurs le nom de «rabbitstick» dans cette région du monde. Ces chasses collectives aux lapins sont également attestées en Inde du Sud (Thurston, 1907).

Certains descendants d'indiens Pueblos utilisaient récemment encore le rabbitstick pour cette chasse à la place d'arme à feu pour économiser des munitions (Campbell 1999).

Une étude expérimentale de chasse au lapin a montré que le bâton de jet était plus efficace sur des animaux débusqués en mouvement que sur des cibles qui peuvent être masquées partiellement par la végétation (Allen, 2001). Ce point montre la complémentarité de cette arme avec l'arc qui est à l'inverse plutôt une arme d'affût ou d'approche sur un animal immobile ou

lent non alerté. L'efficacité du bâton de jet sur les lagomorphes est telle que des peuples en Afrique continuent à les utiliser, comme les Dassanetch au nord du Kenya(Poussin, 2007). On retrouve cet usage également sur le continent australien depuis l'introduction du lapin.

Chasse au kangourou/émeu

Les Aborigènes utilisent le bâton de jet pour la chasse au kangourou et à l'émeu. Il peut s'agir d'une chasse d'approche, le chasseur se dissimulant derrière un écran de végétation mobile jusqu'à atteindre la distance de tir autour d'une trentaine de mètres environ. Une autre stratégie de chasse implique un groupe de chasseurs qui va utiliser les projectiles soit directement, soit pour le rabattage de ces animaux vers de grands filets de capture. Les émeus, animaux assez curieux, peuvent être leurrés et être aussi directement assommés au contact avec ces armes.

Les bâtons de jet destinés à cet usage ont donc tendance à être lourd, de grande envergure et très résistant. Les macropodes ayant tendance à être des animaux coriaces et rapides, les projectiles qui leurs sont destinés doivent acquérir assez de vitesse et être assez profilés. Cet usage est donc presque aussi exigeant pour les bâtons de jet que pour ceux utilisés pour le combat à distance(voir plus loin). Cet usage implique des objets munis de section profilée et assez lourds ou véloce pour avoir un impact suffisant.

Chasse au cerf

Pratiquée en Inde, la chasse au cerf est attestée comme usage du bâton de jet(Hornell, 1924). Malgré la taille de ce gibier, ce type d'animal possède des pattes fragiles qui peuvent être facilement brisées par un impact de bâton de jet. Ceci implique néanmoins un développement de profilage qui leur donne une vitesse suffisante, en plus de leur masse.

Chasse au buffle

Cet usage est attesté par une série de bâtons de chasse en forme de crosse du Mali et Burkina Faso(fig 75). Il s'agit d'objets lourds atteignant parfois 870 grammes et très résistants. Ces animaux devaient être chassés à des distances assez courtes pour maximiser l'impact de l'arme sur les pattes.



Figure 75:Bâton de jet attesté pour la chasse au buffle. Musée quai Branly

Combat à distance

En Australie, les différents groupes Aborigènes ont utilisé leurs bâtons de jet pour attaquer ou se défendre contre un ennemi ou un rival. Certains témoignages, font état de cet usage guerrier capable de «faucher» littéralement sa cible en la mettant au minimum, hors de combat(Jones, 1996).

Sur ce continent, l'aspect effilé des bords des bâtons de jet et la présence fréquente de type aux extrémités pointues accentuent l'efficacité perforante sur l'adversaire. En effet, des témoignages font état d'impact traversant à travers le corps de l'ennemi(Jones, 1996), ce qui montre l'énergie atteinte par ces projectiles pourtant uniquement faits de bois. Les bâtons de jet utilisés pour le combat à distance sont fréquemment utilisés en conjonction avec un bouclier, comme dans le cas du combat corps à corps (Basedow, 1925).

L'usage de poison sur les pointes de bâtons de jet est attesté en Australie (Clara, 2012).

Le combat à distance forme les exigences de performance les plus hautes pour un bâton de jet en terme de résistance, vitesse, et portée. Néanmoins, un compromis entre la masse et la facilité de préhension est le plus souvent trouvé pour se servir du même objet en corps à corps. C'est par exemple le cas des bâtons de jet typiques du désert central. Les contraintes liées à cet usage, reflètent le paradoxe du bâton de jet qui doit s'optimiser comme projectile mais répondre aussi à des usages de contact.

Néanmoins, on peut trouver certains bâtons de jet comme ceux en forme de V typique de la région du Kimberley, qui semblent avoir choisi un usage de combat à distance plus exclusif, au détriment de l'usage de combat au corps à corps. Ils sont en effet très profilés, de faible envergure et de faible épaisseur pour augmenter leur vitesse, tout en augmentant leur largeur pour maintenir leur résistance à l'impact nécessaire à cet usage.

En Afrique, il est certain que nombre de bâtons de jet ont également servis à cet usage. On peut citer les Maba, à l'Est du Tchad, peuple de la partie orientale du Ouaddai qui utilise le bâton de jet appelé Safrouk pour le combat à distance.

Il faut se rappeler cependant que les sociétés de chasseurs-cueilleurs comme les Aborigènes australiens ne pratiquaient pas de véritables guerres organisées, incompatibles avec leur organisation sociale, mais plutôt des conflits sous la forme de vendetta et de représailles contre le vol de femmes ou par exemple en réponse à la sorcellerie.

Mais dans d'autres sociétés historiques beaucoup plus hiérarchisées, on connaît par exemple des usages guerriers du bâton de jet en Inde(Hornell, 1924).

Le Valari qui était le bâton de jet utilisé par les Tamouls, permettait soit un tir incapacitant sur les membres inférieurs soit un tir léthal à la tête. Il a été utilisé ainsi pour la guerre jusqu'à la colonisation britannique. Certains ont des bords aiguisés et sont meurtriers. Des dagues spéciales à double tranchant appelées kattaaris pouvaient être fixées sur les pales de certains modèles. L'utilisation des Valari par l'armée indienne des Maradus lors d'une bataille contre un corps expéditionnaire anglais en 1789, illustre bien cet usage(Hornell, 1924).

En Californie, l'usage de bâtons de jet lors de combat à distance est également attesté par les indiens Hopi, Ute et Walpi, qui utilisaient cette arme contre les archers ennemis. Le projectile était lancé vers l'archer lors de sa préparation au tir, pour le blesser ou le désorienter suffisamment de façon à le charger avec un arme de contact avant qu'il ne reprenne ses esprits(Heizer, 1942).

Pêche

Cet usage est principalement attesté en usage secondaire des bâtons de jet du Kimberley dans il est fait mention dans l'usage précédent. Un exemplaire ethnologique de bâton en V modifié en bâton de pêche montre que ce type de bâton de chasse n'avait plus besoin d'extrémités pointues, étant destiné à assommer le poisson(Jones, 1996). Cette pêche se déroule dans des eaux de faible profondeur et faible courant, le bâton de jet étant projeté vers la surface de l'eau(fig 76). Il y pénètre avec suffisamment de vitesse pour assommer le poisson nageant près de la surface, sous quinze centimètres d'eau maximum(Clement, 1904). Cette tactique a été ainsi observée pour la

pêche de poissons piégés dans les trous d'eau à marée basse, mais aussi au long des rivières et des plages. Pour cela, il semble que les Aborigènes de cette région aient mis à profit la faible épaisseur et la largeur de ces bâtons de jet destinés au combat pour bénéficier d'une plus grande pénétration dans l'eau. Les bâtons qui sont utilisés pour cet usage sont pour se faire d'envergure limitée et pesant.

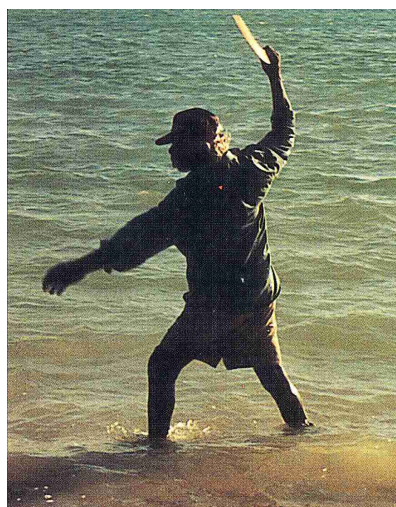


Figure 76:Aborigène Baadi brandissant un bâton de pêche. Région du Kimberley.(Jones, 1996)

Rabattage du bétail

L'usage de bâtons de jet par des populations de chasseurs pasteurs est attesté en Afrique saharienne notamment pour des objets du Tchad comme le montrent deux bâtons de jet du Musée quai Branly(fig 77). Ces bâtons de jet possédant de bonne performance en tant que projectile, étaient utilisés non seulement comme bâtons pour chasser du gibier, mais aussi pour rabattre les bêtes récalcitrantes des troupeaux à distance. On peut supposer que pour cet usage le berger devait simplement réguler la force de son tir pour le rendre inoffensif pour la bête de son troupeau.

Dans la plupart des cas, ces objets pouvaient aussi guider au contact également le bétail(voir usage de contact guidage de troupeau).



Figure 77:Bâton de jet utilisé par l'ethnie Zaghawa au Tchad pour rabattre les troupeaux et pour la chasse. Musée Quai Branly.

Usages de chasse aérienne

Chasse au oiseaux/chauve souris

Il s'agit de lancer le projectile dans un vol compact d'oiseaux ou de chauve souris depuis une position avantageuse pour en abattre le plus possible. Dans le cas d'oiseaux de petite taille, un bâton de jet permet potentiellement d'assommer ou de tuer plusieurs volatiles successivement

lors d'un seul tir(Jones, 1996). En effet, le lancer expérimental de ces projectiles montre que leur énergie, leurs cercles d'évidement, leurs permettent de frapper sa cible par ses extrémités sans entraver totalement son mouvement qui la contourne vers la prochaine, surtout dans le cas de cibles légères et de tailles réduites, comme des oiseaux. Dans cet usage, les bâtons de jet sont rarement utilisés pour chasser une cible solitaire(Jones, 1996). Un signal ou un cri permet de faire envoler les volatiles avant le tir(Jones, 1996) pour éviter un tir au sol qui pourrait endommager l'objet. En Australie comme en Egypte, on utilise aussi fréquemment des oiseaux capturés comme appelant pour attirer les autres oiseaux(Jones, 1996),(Thomas, 1991). La chasse aux oiseaux peut se faire aussi plus près du sol ou à la surface d'étendue d'eau(lac, marécage etc.) soit avec le chasseur sur le rivage ou dans l'eau.

On peut citer cet usage pour les Aborigènes australiens dans les environnements de rivière, de lac de marécage ou littoraux ou encore la chasse aux oiseaux en Égypte attestée de l'antiquité jusqu'en 1950(Thomas 1991).

Des expérimentations personnelles montrent que cet environnement de sol meuble permet de ne pas risquer la casse du projectile qui joue dans cette fonction un rôle essentiellement aérien. Dans ce cas, il n'a pas besoin de trop de résistance et d'une portée courte à moyenne entre 30 et 70 mètres.

Il peut exister pour la chasse aux oiseaux des objets à vol courbe et parfois retournant comme les boomerangs, mais pas systématiquement(Jones, 1996). En effet, on trouve aussi dans cet usage, des bâtons de jet à vol droit strict. A Sulawesi de tels objets sont utilisés par les enfants pour chasser les oiseaux au dessus des champs de riz(Kaudern, 1925) avec une portée probable inférieure, autour de 30-40 mètres au maximum(Bordes, 2009).

Rabattage des oiseaux

Cet usage utilise des bâtons de jet qui ont la propriété d'avoir des vols courbes, suffisamment léger pour avoir une trajectoire haute et être facilement lancé vers le haut. Ces caractéristiques sont mises à profit notamment par les Aborigènes du Sud-Est de l'Australie où cet usage de rabattage était répandu (Jones, 1996). Le projectile est lancé au-dessus d'un vol d'oiseaux qui piquent instinctivement vers le sol pensant avoir à faire à un rapace. Les chasseurs imitent parfois le cri d'un oiseau de proie comme le faucon, au même moment. Des trous peuvent être réalisés aux extrémités de pales de ces projectiles pour les faire siffler et accentuer l'effet de surprise (Jones, 1996).

On rabat en général le vol d'oiseaux vers des filets ou d'autres chasseurs munis de bâtons de jet sont postés (Jones, 1996), souvent dans des couloirs de lit de rivière bordés de grand eucalyptus(fig 78).

La trajectoire courbe est dans ce cas mise à profit pour balayer une surface au dessus des volatiles et pour une récupération plus facile de l'objet en limitant sa portée.

Concernant d'autres régions d'Afrique, des bâtons de jet légers et très courbés provenant de la région du lac Tchad munis de trou aux extrémités et émettent un son en vol, pourraient avoir été utilisés également dans ce sens (voir partie IV 1 fig 29).



Figure 78:Évocation de la technique Aborigène de rabattage aux oiseaux, avec bâtons de jet et filets.(Jones, 1996)

Jeu(retour)

Paradoxalement, les bâtons de jet que l'on peut appeler boomerangs utilisés pour un vol retour sont les plus connus, alors qu'ils ne remplissaient qu'un usage particulier dans la vie de certains groupes Aborigènes (Voir partie I 2 terminologie, le terme boomerang). Ceci est sans nul doute dû à la fascination que les Européens ont entretenu sur cette propriété et continue de nourrir pour cette trajectoire(Thomas, 1985).

Les boomerangs sont des objets plus légers que les bâtons qui servent à des usages de chasse, au profilage plus poussé et qui possèdent un réglage de torsion particulière(Hess, 1975).

Les jeux pratiqués par les Aborigènes avec le boomerang, étaient assez différents du sport actuel moderne puisque il s'agissait pour ces peuples moins de rattraper le projectile à son retour que de savoir le guider efficacement dans sa trajectoire. Les jeux étaient donc orientés vers le fait de faire décrire telle ou telle trajectoire à plusieurs boucles, à la précision du retour, ou à faire passer le boomerang dans des arceaux fait de branches etc.

En principe, tous les boomerangs à trajectoire haute qui servaient pour le jeu, peuvent également servir à rabattre les oiseaux.On peut noter que l'Australie ne semble pas être le seul continent où l'on ait pratiqué les bâtons de jet à retour pour le jeu. On connaît des objets quadripales retournant dans la région centrale de l'île de Sulawesi ou encore des exemplaires de l'archipel du Vanuatu, sans oublier les objets de cette catégorie et reliés à cet usage retrouvés en Europe dès l'âge du fer (voir partie II 1).Il faut noter enfin que la trajectoire retour qui va introduire et renforcer cet usage de jeu, se produit au détriment de la précision, de la résistance et de la portée du projectile. En fait, l'expérimentation montre assez facilement qu'il est peu aisé de lancer et faire revenir jusqu'au lanceur, un boomerang construit selon des procédés traditionnels à des portées supérieures à 50 mètres.

Usages au contact

Combat au contact

Combat au corps à corps

Depuis l'origine de ce projectile, les bâtons de jet sont une adaptation de simple bâtons et massues qui servaient au combat corps à corps. Cet usage est donc resté très présent parmi ces armes. Il existe dans toutes les cultures comme un usage ambivalent, à l'exception des objets

trop légers ou devenus trop peu résistant en se spécialisant comme projectile.

L'usage de bâtons de jet en combat rapproché est souvent fait en conjonction avec l'usage d'un bouclier. En combat rapproché, ces objets s'utilisent comme des massues, et peuvent tirer partie de leurs bords effilés et extrémités pointues ou simplement de leur masse. Une envergure d'au moins 60 centimètres semble un avantage pour cet usage ainsi qu'une grande résistance, ce qui exclue certaines formes trop courbées et de faibles largeurs au coude.

On ne trouve pas en principe cet usage simultané avec des bâtons de jet spécialisés en chasse aérienne, même si certains bâtons de chasse aux oiseaux pourraient servir encore à se défendre contre un agresseur.

Parade

Certains bâtons de jet peuvent servir à parer efficacement d'autres projectiles comme les sagaies ou les bâtons de jet adverses(Heizer, 1942). Les bâtons de jet rainurés Aborigènes du désert central sont attestés pour cet usage défensif contre des sagaies, lorsque le défenseur ne possède pas de bouclier ou dans les régions où l'on ne produisait pas de bouclier(Clark, 2012).

Certains bâtons de jet Anazasi à double courbure au Sud-Ouest du continent américain pourrait également inclure ce double usage. Cette tradition d'usage en même temps que leurs rainures caractéristiques auraient des origines méso-américaines (Heizer, 1942).

Action de creuser

Bâton à fouir

Cet usage utilise une ou deux extrémités pointues du bâton de jet pour creuser afin de trouver de l'eau, déterrer de la nourriture comme les ignames, ou encore pour creuser un terrier afin de débusquer un animal qui s'y cache(Jones, 1996)(Clark, 2012).

Les bâtons à fouir assez courts pour être lancés et munis d'une pointe à chaque extrémité sont typiques d'une spécialisation dans cet usage, allant souvent de pair avec un usage de chasse au petit gibier. L'usage des bâtons de jet comme bâton à fouir nécessite une grande résistance, ainsi qu'une faible courbure pour une utilisation pratique.

Pelle a fouir

Cet usage est une variante du précédent, mais qui met à profit des extrémités de pales arrondies qui peuvent servir à creuser des sols meubles ou sableux(fig 79). Pour les Aborigènes australiens, même si ce sont les bâtons à fouir, attribués par excellence des femmes, qui sont préférées pour ce travail, les hommes utilisent parfois leur «Kylie» pour creuser le sol, en se servant des extrémités comme d'une pelle(Clark 2012).



Figure 79:Aborigènes utilisant leur «kylies» pour déterrer des oignons sauvages, Yuendumu, désert central(Jones, 1996)

Usages avec le feu

Scie à feu

Certains bâtons de jet Aborigènes peuvent être utilisés comme scie à feu pour la production d'une braise (MacCarthy, 1961). Pour ce faire, on crée un échauffement intense par friction en va et vient du tranchant de l'objet sur une pièce de bois dormante fendue ou munie d'une rainure perpendiculaire chargée en amadou (fig 80). Cette pièce dormante peut être un bouclier en bois tendre sacrifié à cet usage (Clark 2012).

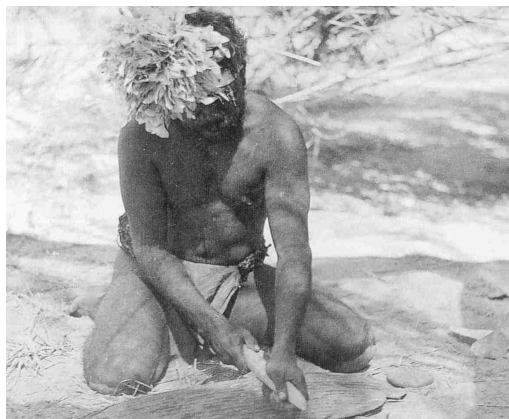


Figure 80: Aborigène Wangkangurru allumant un feu avec un bâton de jet par sciage sur un bouclier. Région du lac Eyre. (Jones, 1996)

Gestion du feu

Certains bâtons de jet portent des traces de combustion (fig 81) qui attestent de leur usage pour la gestion de feu domestique, pratique pour placer ou retirer de la nourriture, ou un autre objet du foyer (MacCarthy, 1961).

Cet usage traduit aussi la relation des bâtons de jet avec le feu utilisé comme un outil dont la chaleur sert à leur fabrication. En effet, en retour, le traitement thermique renforce ces objets, et augmente leur durabilité (Callahan, 1975).



Figure 81: Bâton de jet avec son extrémité distale carbonisée par contact avec un foyer. Collection privé Stéphane Jacob.

Usages avec les Troupeaux

Guidage du bétail

Certains bâtons de jet étaient utilisés simplement faire avancer les bêtes d'un troupeau par contact. Cet usage est souvent en conjonction avec le rabattage de bétail à distance mais pas toujours.

C'est probablement cet usage et celui de crosse à projeter qui font évaluer le bâton de jet vers la crosse longue pastorale qui perd progressivement son usage de projectile, puisque on peut constater que la gestion des troupeaux est la seule fonction qui comprend à la fois un usage dans la catégorie des projectiles et un autre dans l'usage de contact.



Figure 82: Forme en arc asymétrique utilisé pour le guidage du bétail mais pas pour le rabattage à distance, Soudan. 102 cm d'envergure. Pitt River Museum.

Autres

Désarticulation du gibier

Les Aborigènes australiens utilisaient les bords effilés de leurs bâtons de jet pour la désarticulation des kangourous (MacCarthy, 1961). Cet usage n'est attesté que sur ce continent et pourrait expliquer ce caractère sur les objets australiens. Il est possible que certains bâtons particulièrement effilés aient été utilisés pour partager grossièrement des pièces de viande ou faire du dépeçage puisqu'ils tenaient lieu de couteau (Jones, 1996) (MacCarthy, 1961).

Cet usage favorise des objets assez lourds pour être efficaces dans cette opération, et peu courbés, comme les fameux Kylie du centre de l'Australie (MacCarthy, 1961).

Percuteur à silex

Les Aborigènes australiens utilisaient parfois leur bâton de jet pour retoucher le tranchant en silex de leurs gouges à bois (MacCarthy, 1961). Il s'agit peut être d'un usage opportuniste, puisque ces gouges servent elles-mêmes à la construction de ces armes.

Crosse à projeter

Cet usage semble spécifique aux formes de bâtons de jet en crosse qui sont utilisés dans ce cas de manière indirecte:

L'objet n'est plus dans cet usage le projectile mais sert à percuter de son extrémité recourbée des pierres vers la cible. Souvent sous l'influence de cet usage, la pale de préhension s'allonge et l'objet perd partiellement son profil aérodynamique biconvexe pour une section circulaire, ou rectangulaire résistante. Cet usage est bien illustré et décrit par Serge Cassen dans son étude des signes de crosse néolithique du Morbihan (Cassen, 2012)

Cueillette

On se sert dans ce cas du bâton de jet pour atteindre par exemple un fruit hors de portée du bras dans un arbre (Cassen, 2012).

Usage symboliques & sociaux

Pour ces usages en Australie, on trouve souvent des décorations gravées ou peintes sur les bâtons de jet. Les gravures sont en général destinées à être pérennes, tandis que les peintures à l'ocre rouge et à l'argile blanche sont exécutées pour l'occasion, de façon similaire à celle préparées sur les corps des participants. En effet, les peintures ont tendance à disparaître rapidement lors de leur usage pratique et doivent être renouvelées souvent.

Les bâtons de jet Aborigènes australiens liés à des pratiques symboliques sont également souvent couverts d'ocre rouge, pigment qui résiste davantage à l'usage quotidien.

Les usages symboliques des bâtons de jet cohabitent avec les usages utilitaires, souvent de manière ponctuelle. Par exemple, dans la région du désert central en Australie où les hommes peignent l'extrémité de leur bâton de jet avec des bandes et des points d'argile blanche pour une cérémonie funéraire, pour laisser s'effacer le motif lorsque l'événement se termine.

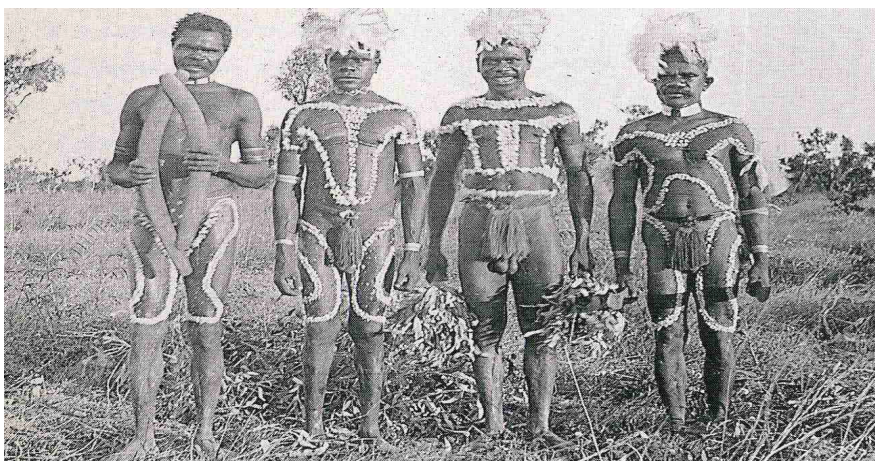
Lorsqu'un objet tant à n'être plus que cérémoniel, il semble perdre aussi ses fonctions utilitaires, ce qui s'accompagne de la perte des exigences de qualité que l'on porte à la construction de l'objet. Cela peut aller jusqu'à modifier certaines de ses caractéristiques, ses dimensions ou sa forme.

On peut le constater par exemple pour les bâtons de jet du nord de l'Australie, région où l'on n'utilise plus le bâton de jet comme projectile depuis des milliers où il était uniquement cérémoniel à l'arrivée des Européens sur le continent.

Musique

Les Aborigènes australiens utilisent souvent leurs bâtons de jet pour marquer le rythme lors des danses en les frappant par paire ou contre le sol comme des claves(fig 83). Il semble que les bâtons de jet, plus larges que celles-ci, aient un son plus aigu. Deux techniques sont utilisées pour produire un rythme avec une paire de bâton de jet. Un clappement simple avec les parties centrales des objets l'un contre l'autre et un clappement rapide et continu produit par l'entrechoquement de leurs extrémités(Van der Leeden, 1967)

Le rainurage des Kyliés du centre de l'Australie étaient aussi utilisé pour produire entre deux bâtons de jet un raclement rythmique(MCarthy, 1961)



Figures 83:Aborigènes prêts pour une cérémonie. Un des hommes entrechoque une paire de bâtons de jet pour rythmer les danses. Région de Roper river(Jones, 1996)

Danses

De nombreuses danses aborigènes incluent les bâtons de jet soit dans les mouvements de danse ou comme partie du costume. Dans le sud de l'Australie, on peut voir sur des gravures du XVIIIème siècle des files de danseurs qui ont placé leur bâton de jet dans leur pagne vers l'arrière en guise de queue de kangourou(fig 84).

Un autre exemple pourrait être l'usage des boomerangs quadripales de la région du Queensland fixés à l'extrémité de baguettes et qui sont mis en rotation entre les mains pour les faire tourner comme des hélices lors de certaines danses(MCConnel, 1935).

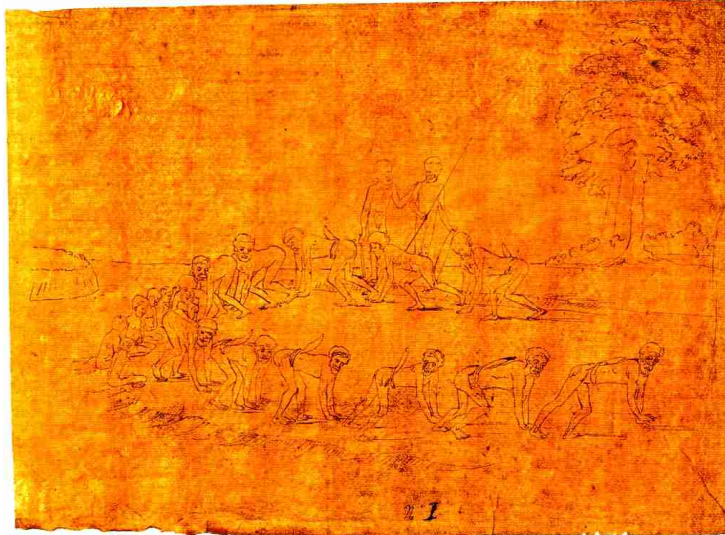


Figure 84:Dessin du XVIIIème siècle montrant une danse masculine lors de laquelle des bâtons de jet sont mis à la ceinture pour imiter la queue d'un animal.(Musée d'histoire naturelle du Havre, collection Lesueur).

Cérémoniel

Des bâtons de jet plantés dans le sol peuvent délimiter des cercles de cérémonie ou faire partie d'un rituel(fig 85). On connaît aussi l'usage de bâton de jet pour la défloration rituelle de jeunes filles avant le coït cérémoniel(Bernt, 1951).

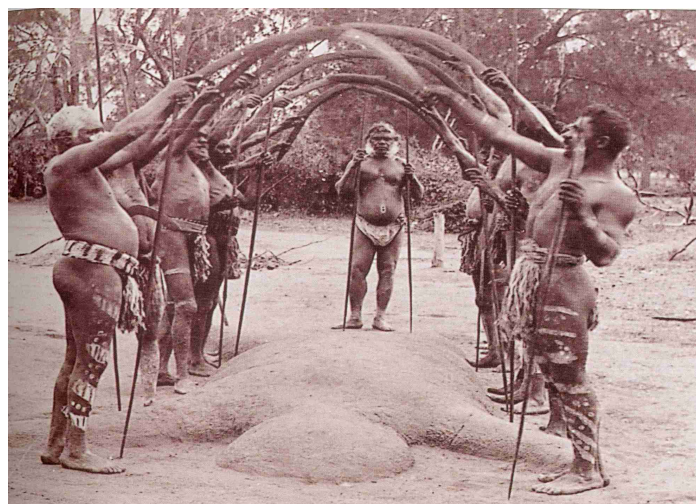


Figure 85:Usage cérémoniel de bâton de jet au dessus d'une figure en terre d'esprit ancestral(cérémonie Bora). Région du sud est de l'Australie.(Jones, 1996)

Échange

Des bâtons de jet qui ont acquis un certain prestige et sont demandés pour leur qualité, peuvent servir de monnaie d'échange. Il semble que les boomerangs aient été échangés dans une moindre mesure que les bâtons de jet à vol droit(Roth, 1897)

Pour l'Australie, on connaît par exemple une zone d'échange dans la région du lac Eyre ou des bâtons de jet type «kylie» venant du désert du centre étaient échangés contre des haches en pierre ou du pituri, une plante hallucinogène.(Mulvaney et al 1999)

Annexe III Tableau de fonction-caractéristiques

Lecture du tableau:

En haut, horizontalement, les critères ou caractéristiques qui ont pu être exploités dans l'étude. A gauche, en colonne, les fonctions ou groupes de fonctions. Les nombres entre parenthèse indique le nombre d'objets concernés.

Pour la partie bilan de fonctions:

Une entrée indique soit une gamme dans lequel se situe les bâtons de jet qui possèdent la fonction concernée, soit une valeur positive qui indique une répartition croissante d'objet vers la valeur élevée du critère, ou négatif, une répartition croissante d'objet vers la valeur moindre du critère.

Par exemple, l'entrée «fin-moyen» à l'intersection de l'épaisseur et de la fonction chasse au petit gibier pour les objets australiens, signifie que les objets qui possèdent cette fonction se répartissent à peu près en nombre égal dans la gamme fine à moyenne.

La valeur négative à l'intersection du critère envergure et de la fonction pêche pour les objets australiens signifie que les objets qui possèdent cette fonction s'étale sur toute la gamme, mais que l'on constate un nombre croissant d'objets en allant des grandes envergures vers les petites envergures.

Pour la partie bilan de groupe de fonctions:

Le signe indiquer exprime la variation entre le premier groupe de fonction par rapport au deuxième groupe associé.

Par exemple le signe - pour l'entrée au croisement de la masse surface et de la comparaison usage chasse terrestre/usage contact pour les objets australiens signifie que les bâtons de jet qui ont pour fonctions l'usage chasse terrestre ont une valeur moins élevé du ratio masse/surface que les bâtons de jet qui possèdent un usage de contact.

Bilan fonctions	masse/surface	Envergure	H/E	Epaisseur	Largeur	Torsions	Bords	Extrémités	Symétrie	Trajectoire	Portée
AUSTRALIE(214)											
usage de contact											
combat corps à corps-australie(58)	Moyen-Lourd	Moyenne	Léger-Moyen	Fin-Moyen	Etroit-large		+Arrondis	+Arrondies	-	droite	Moyenne-très longue
scie à feu(40)	Léger-Moyen	Moyenne	Léger-Moyen	Moyenne	Moyen-large		+Effilés	+Arrondies	-	droite	Moyenne-très longue
Désarticulation(38)	Léger-Moyen	Moyenne	Léger-Moyen	Moyenne	Moyen-large		+Effilés	+Arrondies	-	droite	Moyenne-très longue
Bâton à four(36)	+	Moyenne	-	Fin-épal	Très-étroit-Moyen		+Arrondis	+Pointues	-	droite	
Pelle à four(46)	Léger-Moyen	Moyenne	Léger-Moyen	Moyenne	Moyen-large		+Effilés	+Arrondies	-	droite	Moyenne-longue
Usages chasse terrestre											
chasse petit gibier(84)	Léger-Lourd	Moyenne	Léger-Moyen	Fin-Moyen	Etroit-large		+Effilés	+Arrondies		droite	Très longue
chasse au kangourou/emu(90)	Léger-Moyen	Moyenne	Léger-Moyen	Très fin-Moyen	Etroit-large		+Effilés	pointue, arrondi		droite	Moyenne-très longue
combat à distance-australie(131)	Très léger-tourd	Petite-Moyenne	Léger-Moyen	Très fin-Moyen	Etroit-large		+Effilés			droite, courbé	Moyenne-longue
Pêche(36)	Très léger-léger	-	Moyen-accentué	-	Etroit-Moyen		+Effilés	+pointue		droite, courbé	Moyenne-très longue
Usages chasse aérienne											
chasse au oiseau/chauve souris-australie(108)	-	-	Moyenne	Très fin-Moyen	Etroit-Moyen	+	+Effilés	+Arrondies	+		Courte-très longue
rabattage des oiseaux(106)	-	Petite-Moyenne	Moyenne	Très fin-Moyen	Etroit-Moyen	+	+Effilés	pointue, arrondi			
Usage de jeu											
jeu(retour)(45)	-	-	Moyen-accentué	-	Etroit-Moyen	+	+Effilés	pointue, arrondi	+	retour	courte
AFRIQUE(35)											
usage de contact											
combat corps à corps-afrique(7)	+	Moyenne	Léger-Moyen	Epal-très épal	Très étroit-Large		+Arrondis	+Arrondies	-	droite	très courte-Moyenne
Usages chasse terrestre											
chasse petit gibier-afrique(30)	+	Moyenne	Moyen	+	Etroit-Moyen		+Arrondis	+Tronqués	-	droite	
chasse au cerf/gondongulé-afrique(21)	+	Moyenne	Moyen	+	Etroit-Moyen	+	+Arrondis	+Tronqués	-	droite	Courte-longue
chasse au buffe(6)	+	Moyenne	Moyen-accentué	+	Moyen-large		+Arrondis	+Tronqués	-	droite	courte
combat à distance-afrique(1)	Moyen	Moyenne	Léger	Epal	Large		+Arrondis	+Arrondies	-	droite	Moyenne
Élevage(3)	+	Moyenne-grande	Léger-Moyen	Epal-très épal	très étroit-Moyen		+Arrondis	+Arrondies	-	droite	Moyenne-très courte
Usages chasse aérienne											
chasse au oiseau/chauve souris-afrique(3)	Léger-Lourd	-	+	Moyen-épal	très étroit-Moyen	+	+Arrondis	+Arrondies	-	droite	très courte-Moyenne
INDE(21)											
combat à distance-inde(19)	+	-	Moyen-accentué	Moyen-épal	Etroit-Moyen	+	+Arrondis	+Arrondies	-	droite	Longue-très longue
chasse petit gibier-inde(21)	+	-	Moyen-accentué	Moyen-épal	Etroit		+Arrondis	+Arrondies	-	droite	Très longue
chasse au cerf/gondongulé inde(21)	+	-	Moyen-accentué	Moyen-épal	Etroit-Moyen	+	+Arrondis	Tronqué, arrondi	-	droite	Très longue
chasse au oiseau/chauve souris-inde(19)	+	-	Moyen-accentué	Moyen-épal	Etroit	+	+Arrondis	+Arrondies	-	droite	Longue-très longue
INDONESIE(11)											
chasse au oiseau/chauve souris-indonesie(11)	Moyen	Moyenne	Moyen-accentué	Moyen-épal	Etroit-Moyen		+Arrondis	+Biseautés	-	droite	très courte-courte
AMERIQUE(10)											
chasse au lapin/fievre-amérique(10)	Léger-Lourd	Petite-Moyenne	Léger-Moyen	Moyenne	Etroit-Moyen		+Arrondis	+Biseautés	-	droite	moyenne
Bilan groupe de fonctions											
Australie											
usage chasse terrestre/usage contact	-	-	+	-	-	+	+Effilés		+		
usage aérien/usage chasse terrestre	-	-			-	+			+	courbe	
jeu/usage aérien			+	-						retour	
Afrique											
usage chasse terrestre/usage contact			+								
usage aérien/usage terrestre	-	-	+	-	-	+					

Figure 86: Tableaux des résultats des relations caractéristiques/fonctions

Notes:

1 Bâton de jet:

Le terme de bâton de jet est général, et désigne un outil constitué d'une ou plusieurs pièces de bois ou plus rarement d'autres matériaux naturels formant entre elles un angle de 0 à 180 degrés. Ces pièces sont généralement appelées pales, plus ou moins taillées, qui sont lancées en rotation dans les airs, dans un plan de rotation. Les boomerangs étant seulement une catégorie particulière et spécialisée de bâtons de jet à la trajectoire avec retour.

2 Boomerangs:

Ma terminologie dans cet article sera d'utiliser le terme boomerang uniquement pour les objets qui possèdent une trajectoire incurvée approchant 180° par rapport au lanceur. En fait plusieurs mots en différents langages Aborigènes du sud est de l'Australie (exemple bargan, boomari), qui ont donné plus tard le mot créé artificiellement de «boomerang», étaient clairement rattachés à des bâtons légers retournant. Plus tard les colonisateurs firent la confusion entre les différents types de bâtons de jet en plaçant sous la même appellation, bâtons retournant légers et bâtons de chasse plus lourds. Cette confusion se poursuit aujourd'hui. D'un autre côté, la classification des bâtons de jet et des boomerangs est un point qui va bien au-delà du sujet traité dans cet article.

3 Pale d'attaque:

Pour le bâton de jet les deux pales ne sont pas équivalentes aérodynamiquement. Celle dont le bord extérieur à la courbure parcourt le plus grand angle dans le sillage de l'autre est appelée pale d'attaque. L'autre pale est par conséquent nommée pale de suite. Parcourant un angle plus important que l'autre, la pale d'attaque acquiert aussi un effet de poussée intrinsèque, toujours plus important que la pale de suite.

Cette pale est pour le lancer de style Aborigène le plus souvent la pale de préhension car c'est la préhension qui imprime le plus de rotation à l'objet, mais ce n'est pas obligatoirement le cas. La pale d'attaque est finalement définie aérodynamiquement avec le sens de rotation de l'objet par son plus grand angle balayé indépendamment de la préhension de l'objet au moment de son lancer.

4 Extradados/Intradados:

La face d'un bâton de jet orientée vers le sol ou vers l'extérieur de la trajectoire pendant son vol, est appelée intradados. L'autre face, souvent visible par le lanceur est appelée extradados et constitue le « dessus » de l'objet. C'est celle qui est le plus couramment décorée.

5 Bord d'attaque:

Bord de pale s'opposant directement au vent relatif créé par le sens de rotation du bâton de jet. Contrairement au bord de fuite situé dans le sillage de ce dernier.

Bibliographie:

ALLEN, J. (2001), Reflections on the rabbit Stick. Primitive Technology II ancestral skills, 47-50.

ANDERSEN, S. H. (2009), Ronæs Skov. Marinarkæologiske undersøgelser af kystboplads fra Ertebølletid. Jysk Arkæologisk Selskabs, 64.

BAKER, H. (1890), The Blackfellow and his boomerang. Scribner's Magazine, 374-377.

BAMFORD, M. K. & HENDERSON, Z.L. (2003), A reassessment of the wooden fragment from Florisbad, South Africa . Journal of archeological science, 30, 637-651.

BAROUIN, C. (2006), La chasse et le statut des chasseurs au Sahara et en Arabie.

BASEDOW, H. (1925), the Australian Aboriginal.

BERNDT, R. M. (1951), Kunapipi, a study of an Australian Aboriginal cult, 26.

BEYRIES, S. (2008), «Le travail du cuir: approches ethno-archéologiques.» CD-ROM Anthropozoologica 43(1), 172.

BORDES, L. (2009), Throwing Bird hunting sticks and cross bamboo boomerangs from the Celebes, primitive Luc Bordes. Bulletin of Primitive Technology, 37.

BORDES, L. (2010), Splitting twin throwing sticks. Bulletin of Primitive Technology, 40.

BORDES, L. (2011), A study of traditionnal throwing sticks and boomerang tuning. Bulletin of Primitive Technology, 42.

BUTZ, T. (2011), Qu'est-ce qu'un boomerang ? Une étude sur le mot «boomerang» dans les langues Aborigènes et anglaise (traduction française). Australian boomerang bulletin, 111.

CALLAHAN, E. (1999), primitive technology a book of earth skills. How to make a throwing stick. gibbs smith.

CALLAHAN, E. (1975), The non returning boomerang: Evolution and experiment. Virginia commonwealth university, march 15, .

CALVIN, D. H. (1974), *The Atlatl: Fonction and performance*. American Antiquity, 39(1), 102-104.

CAMPBELL, P. (1998), The California Digging Stick. Bulletin of primitive technology, 16, 49-52.

CAMPBELL, P. D. (1999), Survivals Skills of Native California. Gibb-Smith publisher.

CASSEN, S. (2012), la Crosse, point d'interrogation ? Poursuite de l'analyse d'un signe néolithique, notamment à locmariaquer. l'Anthropologie, 116, 171-216.

CEREDELY, L. D. (1989), La Période mésolithique au CaucaseIn : Archéologie en URSS. Le mésolithique en Union soviétique(en russe). Ed.Nauka.

CLARK, P. A. (2012), Australian plants as Aboriginals tools. Rosenberg Publishing.

CLAUSEN, C. J. (1979), Little Salt Spring, Florida: A unique underwater site. Science, 1979.

CLEMENT, E. (1904), Ethnographical notes on the Western-Australian Aborigines, with a descriptive catalogue of ethnographical objets from Western Australia by J.D.E.Schmeltz. Internationales Archiv fur Ethnographie, 16, 1-29.

DAVIDSON, D. S. (1936), Australian throwing-sticks, throwing-clubs and boomerangs. American Anthropologist, 38, 76-100.

DEVEREUX, G. (1946), La chasse collective au lapin chez les Hopi, Oraibi, Arizona . Journal de la Société des Américanistes de Paris, 33, 63-90.

EVERS, D. 1994. Bumerang-Fund in den Elbe-schottern von Magdeburg-Neustadt und reine Erprobung. In: Archdologie inSachsen-Anshalt, Heft 4. Halle, 8-12

FLOOD, J. (1997), Rock art of the dreamtime. Harpercollins.

HAAGEN, C. (1994), Bush toys Aboriginal children at play. aboriginal studies press.

HENDRICKX, S. (2013), Hunting and Social Complexity in Predynastic Egypt, Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer Meded. Zitt. K. Acad. Overzeese Wet.57 (2-4 – 2011), 237-263

HEIZER, R. F. (1942), Ancient grooved Clubs and Modern Rabbit-Sticks. American Antiquity, 8 No. 1, 41-56.

HESS, F. (1975), Aeodynamic and motion.

HORNELL, J. (1924), South Indian blow-guns, boomerangs, and crossbows. journal of the Anthropological Institute of great britain and ireland, 54, 316-346.

JONES, P. (1996), Boomerang Behind an Australian Icon . Wakefield press.

KAUDERN, W. (1925), Results of the authors expedition to Celebes 1917-1920. 4. Games and dances in Celebes(Ethnographical Studies in Celebes).

LANE FOX, A. (1868), primitive warfare, section II. On the resemblance of the weapons of early races; their variations, continuity, and development of form. Journal of the Royal United Service Institution, 51, 399-439.

LEWIS, D. (1996), The rock painting of Arnhem land, Australia: Social, Ecological and Material Culture Change in the Post-glacial period. British archaeological reports international series oxford, 415.

LECLANT, J. & HUART, P. (1980), La culture des chasseurs du Nil et Sahara . Memoire du centre de recherche anthropologique prehistorique et ethnographique, tome I XXIX.

LEROI-GOURHAN, A. & DEFFONTAINES, P. (1948-1949), Les Boomerangs d'Australie . La revue de geographie humaine et d'ethnologie I.

LUEBBERS, R. A. (1975), Ancient boomerangs discovered in south Australia . Nature, 253, 39.

MARION, K., BAMFORD, Z. & HENDERSON, L. (2003), A reassessment of the wooden fragment from Florisbad, South Africa. Journal of archeological science, 30, 637-651.

MCCARTHY, F. D. (1961), the boomerang. the Australian Museum magazine, 343-349.

MCONNEL, U. H. (1935), Inspiration and design in Aboriginal Art. Art in Australia 3rd ser, 59, 49-68.

MELLAART, J. (1967), Çatal Hüyük, a neolithic town in Anatolia.

MULLER-BECK, H. (1965), Seeberg-Burgarschisee-Sud. 5: Holzgerate und . Holzbearbeitung. Acte Bernesia, II. Bern.

MULVANEY, J. & KAMMINGA, J. (1999), Prehistory of Australia. smithsonian institution press.

NELSON, R. (2001), 'Groovy' Aerodynamics in Pre-European Australia . Eleventh National Conference on Engineering Heritage: Federation Engineering a Nation; Proceedings, 7-11.

NOETLING, F. (1911), Notes on the huntingsticks(lughrana), spears(perenna), and baskets(tughbrana of the Tasmanian aborigines.. Papers and Proceedings of the Royal Society of tasmania, 63, 64-98.

LOWE, P. (2002), Hunters and Trackers of the australian desert . rosenberg publishing.

PICAZO MILLAN, J. V., LOSCOS, R. M., MARTINEZ, M. & PERALES, P. (2001), La cueva del chopo - novedades en el arte rupestre levantino. Kalathos, 20-21, 27-83.

POUSSIN, A. & POUSSIN, S. (2007): Africa Trek, Du Kilimanjaro au lac de Tibériade.

RAMSEYER, D. (2000), Les armes de chasse néolithiques des stations lacustres et palustres suisses . Anthropologie et préhistoire, III, 130-142.

RIVERS, W. H. R. (1915), The boomerang in the New Hebrides. Man, 59, 106-108.

ROTH, W. E. (1897), Ethological studies among the north west central Queensland Aborigines. (Birsbane, London), 53.

THIEME, H. (1997), Lower Paleolithic hunting spears from Germany. Nature, 385, 807-810.

THOMAS, J. (1991), Les boomerangs d'un pharaon. Editions Chiron.

THOMAS, J. (1985), La magie du boomerang.

THOMSEN, T. & JESSEN, A. (1902-1907), “Une trouvaille de l'ancien age de la pierre. la trouvaille de Braband.”. mémoires de la société Royale des antiquaires du nord, 162-232.

THURSTON, E. (1907), *Ethnographic notes in Southern India(Madras)*, 555-559.

TURCK, A. (1972), Théorie, fabrication et lancement des boomerangs. Editions Chiron.

UTRILLA MIRANDA, P. & MARTÍNEZ-BEA, M. (2005), La captura del ciervo vivo en el arte prehistórico. Homenaje a Jesús Altuna, Munibe. Antropologia-Arkeologia, 161–178.

VALDE-NOWAK, P. (1987), Upper paleolithic boomerang made of a mammoth tusk in south Poland. Nature, 329, 436-438.

VAN DER LEEDEN, A. C. (1967), Boemerangs. verre naasten naderbij, 9-16.

VARELA GOMES, M. (1994), Menires e cromeleques no complexo cultural magalítico português. Trabalhos recentes e estado da questão. Actas do seminário “O Megalitismo no centro do Portugal” (Mangualde, 1992). Estudos Prehistoricos II, 317–342.

WALSH, G. L. (1994), Bradshaws: ancient rock painting of north-west Australia. Geneva.

WALSH, G. L. & MORWOOD, M.J. (1999), *Spear and spearthrower evolution in the kimberley region, N. W.Australia: Evidence from Rock Art. Archeology in Oceania*, 34(2), 45-58.