

ÉVOLUTION RÉCENTE DU CERVEAU HUMAIN

Dr J.- G. ROZOY*

Le présent auteur ne prétend pas avoir résolu un problème aussi épineux que l'évolution (ou non évolution) du cerveau humain au cours des 100 000 dernières années. Il faudrait d'abord convaincre nos collègues **du simple fait que la question puisse se poser**. Une totale identité mentale et intellectuelle entre l'homme de Cro Magnon et l'homme actuel est affirmée, sans la discuter ni en chercher des preuves, par la quasi-unanimité des préhistoriens. Cela contraste avec les débats approfondis entre les anthropologues, débats dans lesquels l'auteur de ces lignes se gardera de s'immiscer, n'étant pas anthropologue.

Il n'y a pas ci-après de discussion sur le volume cérébral, qui est analogue sur la durée considérée, ni sur les comparaisons avec les animaux, qui concernent des situations dépassées depuis quelques millions d'années pour les humains envisagés. **C'est un point de vue de préhistorien et de médecin** qu'il est question d'apporter : la recherche, chez nos ancêtres relativement récents, des capacités intellectuelles (cognitives et autres) qui sont les nôtres aujourd'hui. Ce pourrait être, à côté de bien d'autres, une voie d'approche utile qu'il faut explorer.

Sur quoi repose le postulat d'une identité totale entre le Cro Magnon et nous ? Le volume cérébral global n'est pas en cause, puisque celui de l'homme de Néandertal, évidemment différent de nous, était analogue, et même un peu supérieur. Depuis près d'un siècle, les rares préhistoriens évoquant la question indiquaient comme indices de l'émergence en Europe d'*Homo sapiens*, puis maintenant d'*Homo sapiens sapiens*, et de son égalité avec nous, la fabrication de lames et le travail de l'os, mais surtout, essentiellement, **l'usage de l'art et des signes**, plus manifestement liés à un état cérébral considéré comme supérieur. Mais depuis quelques lustres l'on connaît l'existence d'*Homo sapiens sapiens* il y a au moins 90 000 ans (Quafzeh et Skhul, Vandermeersch 1990), et probablement un peu plus. Et, à l'époque, il ne faisait pas d'art ni de signes, non plus que de lames et d'outils en os. Les premiers éléments d'art connus ne sont pas des figurations, mais de la parure : des perles en os ou en d'autres matériaux, trouvées dans l'Aurignacien ancien vers 40 000 ou un peu avant. On peut envisager deux hypothèses : ou bien il y a eu évolution depuis Quafzeh-Skhul jusqu'à Cro Magnon, en ce cas pourquoi affirmer que cette évolution aurait cessé brutalement vers 40 000 ? D'autant plus que l'art achevé ne se constituera que très progressivement au cours des dizaines de millénaires suivants. Ou bien l'homme de Quafzeh serait identique à l'homme de Cro Magnon, mais dans cette hypothèse l'argument de l'art et des signes comme preuves d'identité avec

* 26 rue du Petit Bois, F-08 000 Charleville-Mézières

nous tombe complètement et il reste à expliquer la lenteur considérable et la progressivité d'apparition de tous les éléments nouveaux depuis 100 000 ans.

LES MÉCANISMES DE L'ÉVOLUTION CULTURELLE

L'évolution depuis 40 000 ans serait purement culturelle, à cerveau constant. Elle serait donc affaire sociale, plus précisément d'organisation sociale. C'est là une forme du ponctualisme, qui voit l'évolution biologique procéder par grands bonds mutationnels suivis chacun d'une plus ou moins longue phase de stabilité, ou de stagnation, selon le sentiment des auteurs. (Certains considèrent le ponctualisme comme une relique du fixisme créationniste et de la répugnance à supporter l'idée d'une ascendance animale). Les déterminismes de l'évolution culturelle peuvent être éclairés par l'examen de ses mécanismes. Il y a en la matière un mythe tenace qu'il faut abandonner, et des mystères qu'il va falloir percer.

Le mythe de l'adaptation aux changements du climat comme cause de l'évolution culturelle a été souvent dénoncé, mais il poursuit impavide sa carrière de fausse bonne idée, mais vrai postulat, et non théorie argumentée. Pour le Paléolithique inférieur, l'équipe de J. et N. Chavaillon (1978) souligne la continuité : évolution en mosaïque temporelle, qui exclut l'idée du ponctualisme aussi bien que d'un déterminisme climatique ("les limites changeantes sont difficiles à déterminer et ne sont pas les mêmes suivant les critères que l'on choisit"). Les divisions, utiles surtout "pour communiquer avec d'autres", sont donc conventionnelles, leur contenu est évolutif. H. Laville (1977, p. 136) écrit, en conclusion d'un tableau comparatif des plus fouillés : "il ne semble y avoir aucune relation entre les différents types de Moustériens tels qu'ils ont été définis par F. Bordes et les variations climatiques", et au sujet du Périgordien et du Solutréen (p. 131) : "des industries (ou des stades évolutifs) identiques se seraient développés sous des conditions climatiques différentes, et inversement"; il complète au sujet de l'Aurignacien (p. 137) : "il semble encore une fois qu'il n'y ait aucune relation entre les industries et le climat contemporain de leur mise en place", et J.-M. Le Tensorer (1977, p. 137) ajoute pour le Périgordien supérieur à burins de Noailles : "les occupants se sont adaptés au changement climatique sans rien modifier (...) dans leur technologie". D. de Sonneville-Bordes (1966, p. 30) écrit : "il n'y a pas de coïncidences entre le remplacement des industries ou cultures les unes par les autres et les transformations climatiques pourtant importantes qui ont jalonné les Temps glaciaires du Würm III et IV." Arl. Leroi-Gourhan et J. Renault-Miskovski (1977, p. 45) écrivent pour la fin du Magdalénien et l'Épipaléolithique-Mésolithique : "les changements d'industries sont relativement indépendants des fluctuations climatiques." L.G. Straus (1992) souligne que dans les Pyrénées "'Azilian' assemblages, like 'Magdalénian' ones, spanned a variety of environmental phases (...)", tandis que dans les Cantabres et au Portugal les 'Magdaléniens' ont vécu du cerf, du bouquetin et même du sanglier, dans des environnements non glaciaires et sans renne.

Chacun des trois changements techniques essentiels dans les outillages de l'Épipaléolithique ("Mésolithique") a été produit avant le changement climatique dont on prétend le faire dériver (Rozoy 1978, p. 1189, Rozoy 1989, 1993 et fig.1), y compris le passage du Magdalénien à l'Azilien, seule exception admise comme "vraisemblable" par D. de Sonneville-Bordes (1966). Cela mène à demander si les changements d'industries n'auraient pas été les causes des changements de climat. Rien n'y fait, la preuve scientifique ni l'ironie : trop d'auteurs persistent à décrire les industries préhistoriques comme autant d'"adaptations" aux *changements* du climat. Pour certains, ce dogme est sacré parce que l'antithèse en serait une intervention divine que même les croyants ne postulent plus (Dieu ayant pu créer les lois naturelles et les laisser agir ensuite), ou l'expression d'un *vitalisme* non moins inadmissible (Binford 1968 b, p. 322) car il n'explique rien ("*virtus dormitiva*"). Il est d'autres hypothèses plus scientifiques à substituer à cette pétition de principe. Ce mythe du changement de climat, seule cause des changements d'industries, calque l'homme sur les animaux. C'est un reste attardé du mécanisme positiviste, sa persistance est grave parce qu'elle minimise ou occulte le rôle du mécanisme réel : l'invention.

L'invention sous la pression permanente du milieu est le vrai mécanisme de l'évolution culturelle. Ce ne sont pas seulement les variations du climat, provoquant celles de l'environnement végétal et animal, qui font pression sur l'homme. La pression du milieu est continue, ne cesse jamais, même si ce milieu est momentanément stable. Comment peut-on oublier que la dangerosité de l'aurochs ou du bison, que la peste à moustiques provoquant les migrations des rennes, que le froid, la neige, l'inondation du dégel, la vitesse de course des animaux, que tous ces facteurs et tant d'autres s'imposent en permanence et réclament de nos ancêtres une adaptation continue ? Contrairement aux animaux, trop spécialisés, qui s'adaptent somatiquement ou qui déménagent, l'homme, non spécialisé, s'adapte à tous climats et dispose en outre de l'invention qui lui permet d'améliorer son sort.

Mais il y a deux conditions impératives à l'adaptation par invention : 1. Il faut être capable d'inventer au niveau considéré. 2. Il faut que tout le corps social suive. L'organisation sociale, adaptée par et pour les personnes moyennes, est foncièrement conservatrice. Elle est apte à enseigner, répandre et utiliser des nouveautés point trop révolutionnaires, que les cerveaux moyens n'auraient pu découvrir, mais qu'ils peuvent comprendre et appliquer, à condition que l'on ne sorte pas trop des sentiers battus. Elle constitue le très utile volant d'inertie assurant la pérennité des procédés techniques et leur assimilation par la grande masse des gens. L'organisation sociale ne peut en aucun cas inventer, créer des mécanismes personnels, car elle n'a que les capacités communes des personnes moyennes, et par définition l'invention n'est pas commune. Loin de promouvoir les nouveautés, le corps social les rejette longtemps (les inventeurs en savent quelque chose...). L'invention n'est adoptée et généralisée que si un nombre suffisant de personnes moyennes a pu déjà s'en rendre maître et se convaincre de son utilité. F. Bordes (1959, p. 108) avait déjà insisté sur ce point, en donnant pour exemple le propulseur et l'inadaptation des Acheuléens à s'en servir.

L'invention est donc inséparable de l'éducation. Le rôle de la tradition, de l'enseignement et du bain social dans l'évolution culturelle est incontestable et important. Il n'explique pas tout. Encore faut-il que le corps social soit éduicable ! Un excellent exemple est fourni par l'arc et la flèche. D'après les pointes de projectiles, l'arc (fig. 2) a été inventé plusieurs fois, en particulier en Espagne dans le Solutréen du Parpallo. Il a été utilisé quelque temps dans une petite région, autour de l'inventeur génial qui l'avait mis au point, puis il a disparu sans avoir diffusé : le corps social n'était pas à même de s'en saisir de façon générale. Il faudra attendre plus de 8 000 ans pour qu'une réinvention cette fois diffuse et soit généralisée, déterminant le changement total des outillages. Le milieu, dont la pression permanente provoque et conditionne l'évolution culturelle par invention, comprend donc, et comprendra de plus en plus, le milieu intérieur de l'homme, milieu psychique et social.

"Les premières modifications affectent l'équipement technique, et les transformations dans le genre de vie interviennent après". Cette constatation, qui "ne paraît pas révoicable", de l'équipe de J. et N. Chavaillon (1978) sur 1,5 million d'années de Paléolithique inférieur, est retrouvée pour le début de l'Épipaléolithique ("Mésolithique") avec le délai d'action de l'arc sur la vie sociale (Rozoy 1978, p. 1189) et par J.-P. Fagnart (1993) pour la même période entre caractères techniques, la typologie des pointes nécessitées par l'arc apparaissant en premier et le changement de la technique de débitage (et donc du style laminaire, si important pour l'identification culturelle) suivant plusieurs siècles après. Il y a donc, comme F. Bordes (1961, p. 10) et son école l'ont toujours soutenu, priorité chronologique (et il doit y avoir priorité méthodologique pour nos études) de la typologie voulue par l'artisan sur la technique mise en oeuvre pour sa réalisation, puis des deux sur le mode de vie qui n'en tirera qu'ensuite et lentement les conséquences.

LES MÉCANISMES DES CHANGEMENTS D'INDUSTRIES

Les changements d'industries sont causés par des inventions dans un domaine majeur : la chasse (pour les prédateurs). Une grande partie de l'industrie lithique est consacrée à la préparation des armes de chasse, et il était donc valable de se fonder sur ces moyens d'existence essentiels pour un premier classement des cultures humaines.

Durant tout le Paléolithique supérieur, il y a alternance (fig. 3), de pointes en silex (jusqu'au tiers ou la moitié des outils) et de pointes de traits en os ou surtout en bois de renne. Celles-ci sont fabriquées au moyen de burins en silex qui, eux aussi, peuvent former la moitié ou plus des outils. Il subsiste généralement quelques pointes en bois de renne avec les pointes en silex, mais en faible nombre, avec peu de burins. Le changement de technique de chasse, passage de pointes en silex à des pointes en bois de renne, ou inversement, entraîne un bouleversement dans l'équilibre de l'industrie, tandis que les outils "du fonds commun" (Sonnevill-Bordes 1960, p. 13) varient beaucoup moins la plupart du temps, malgré des modes comme celles du grattoir caréné ou de la lame étranglée; sans doute varient-ils à d'autres moments, non retenus comme

majeurs. La succession des "cultures", de l'Aurignacien au Gravettien, au Protomagdalénien, au Solutréen et au Magdalénien, n'a pas d'autre origine que ces transformations sur place par inventions successives, transformations difficiles à saisir parce qu'assez rapides comme l'a montré F. Bordes (1959, p. 107-108), mais toutes dans le même cadre de la chasse à la lance ou à la sagaie, perfectionnée progressivement, où L.G. Straus (1993) voit aussi "le composant le plus dynamique du Paléolithique supérieur". Ces "cultures" successives ont été définies sur une base lithique, plus, parfois, les pointes de projectiles en matière osseuse. Si l'on faisait entrer en compte, comme J. Chavaillon, le reste du travail humain : types d'habitat, organisation du sol, technique de débitage, vie économique, plus encore ce qui a disparu : bois, vêtements etc, on aurait d'autres coupures, la continuité apparaîtrait mieux et l'on retrouverait **l'évolution en mosaïque temporelle** décrite pour le Paléolithique inférieur par J. Chavaillon et coll. (1978) et par le présent auteur pour l'Épipaléolithique (Rozoy 1978, p.918-920, Rozoy 1992 a), comme il apparaît par les observations de P.Y. Demars et J.J. Hublin (1989, p. 28) sur le non-synchronisme des coupures entre ensembles lithiques et artistiques, et le "découpage encore différent" pour l'industrie osseuse.

Nous ne comprenons pas encore les raisons (techniques ? modes ?) de l'abandon des pointes en bois de renne de l'Aurignacien pour les pointes en silex du Gravettien, des brefs retours au bois de renne au Protomagdalénien, et au silex au Solutréen. Des comparaisons à grande distance pourront être utiles : si les changements sont analogues et synchrones dans des cultures éloignées, cela évoque un déterminisme technique provenant de la diffusion d'une même invention adaptée de façon autonome par les groupes. Les études en cours sur les traces d'usage portées par les pointes de La Gravette, comparées aux traces expérimentales, permettront peut-être aussi d'avancer : on peut supposer par exemple le passage de lances tenues à la main à des javelots jetés, mais sans propulseur, ce qui exigera de nouvelles expérimentations. Ensuite, les choses sont un peu plus claires : le propulseur (Stodiek 1993 et fig. 4) apparaît à la fin du Solutréen vers 19 000 par un exemplaire unique (Cattelain 1989), puis il y a un trou de 4 000ans avant les 122 exemplaires des Magdaléniens III (faciès à navettes), IV et V. Nous savons maintenant (Rozoy 1992 c) que la sagaie de 200 g lancée au propulseur exige pour son équilibre des pointes en os de l'ordre de 20 g, longues à fabriquer, mais qui sont durables. D'où le Magdalénien et ses burins. L'absence de propulseurs au Badegoulien (qui fait moins de burins) et au Magdalénien ancien laisse ouverte la question de propulseurs en bois ne se conservant pas, ou d'une éclipse comme l'arc en connaîtra une, et peut-être pour la même raison : inventeur non suivi.

Une (ré)invention majeure, celle de l'arc, met fin à ces cultures de la lance et de la sagaie. L'arc veut pour ses flèches de 20 g des pointes légères (1/2 à 2 g, fig. 5), vite faites parce qu'on en perd beaucoup, d'où le retour au silex plus fragile et qui perce mieux (Stodiek 1993, p. 202), et la microlithisation (qui prouve l'emploi de l'arc, Rozoy 1978, p. 956-963 et 1 008-1 020). D'où aussi le changement total de cadre, qui de plus coïncide (par hasard ?) avec celui des outils communs (raccourcissement des grattoirs, probablement par invention de manches). Les chasseurs passent, avec l'arc, à un tout autre domaine, l'Épipaléolithique ("Mésolithique") (Rozoy 1978, 1992 b) où la diversité des outillages devient

énorme. Il y aura des variations internes importantes et non moins continues avec les trois changements évoqués plus haut : pointes à dos, troncature oblique de lamelles, trapèzes typiques et leurs dérivés. Toutes ces transformations supposent autant de progrès mentaux, et l'acculturation rapide des archers passant au Néolithique vers 6 000 B.P. montre bien ensuite que le niveau mental et social voulu pour ce nouveau progrès (cette révolution) était acquis chez eux. La pression permanente du milieu n'a pas cessé, elle s'est compliquée.

La mosaïque spatiale n'est pas connue au Paléolithique inférieur. Cette avance, constatée chez les archers mésolithiques (Rozoy 1978, p. 919, Rozoy 1992 a), permet d'analyser pour cette période les mécanismes évolutifs des industries et des groupes de population. **Les changements y sont progressifs, corrélatifs et indépendants.** *Progressifs*: les éléments nouveaux apparaissent en petits nombres, on les multiplie peu à peu; pour les armatures des flèches, on ne diminue puis n'arrête une fabrication que lorsqu'une nouvelle classe est déjà bien développée, il y a toujours au moins deux classes d'armatures en usage en même temps, et plus souvent trois ou quatre. Les changements sont *corrélatifs* au sein de chaque culture, dans un groupe géographique pour chaque moment, mais non de culture à culture : il y a des décalages temporels nets d'un groupe à l'autre, des cultures refusent un caractère qui a diffusé chez ses voisins : le Beaugencien ne veut pas des trapèzes, le Limbourgien tarde à utiliser les lames et lamelles Montbani. Cela rend délicat l'usage des corrélations interculturelles pour dater. Enfin les changements sont *indépendants* : chaque élément technique est créé, croît, diminue ou disparaît à des dates et selon des modalités propres, sans être nécessairement lié à d'autres, c'est la mosaïque temporelle de l'équipe Chavaillon (1978). Les inventions de types variés ont été faites dans des régions différentes et diffusent ensuite plus ou moins loin et plus ou moins longtemps (mosaïque spatiale). Le niveau culturel est donc foncièrement homogène, les groupes paraissant égaux entre eux. L'évolution culturelle du Mésolithique est celle de l'ensemble des groupes, il n'y a pas de centre plus important ou privilégié : les groupes régionaux, plus nombreux (40 en France, contre 6 au Magdalénien, Rozoy 1992 b), sont à la fois mieux personnalisés, plus inventifs et plus capables d'adopter et d'adapter les nouveautés qu'ils ne l'étaient au Paléolithique moyen et même supérieur.

LES CAPACITÉS INTELLECTUELLES A RECHERCHER

On peut classer les capacités intellectuelles en traits caractériels, capacités cognitives et créative (inventive). (tableau 1). Nous ne pouvons valablement ni postuler chez les hommes fossiles, ni leur dénier *a priori*, telle ou telle capacité. Nous avons à rechercher chez eux la présence et l'intensité de ces capacités. Cette quête ne peut se fonder que sur leurs comportements, constatés par l'archéologie, reconstitués par l'expérimentation et confirmés par l'identité des traces d'usage observées et expérimentales.

Les traits caractériels comprennent affectivité et solidarité sociale qui sont liées, et d'autre part (entre autres) : intérêt, volonté, persévérance. De nature non cognitive, ces éléments interviennent constamment dans l'activité intellectuelle,

soit pour l'entraver ou la contrarier (ainsi l'affectivité peut déborder le raisonnement et empêcher la perception claire de nécessités désagréables), ou au contraire pour la favoriser ou la stimuler, que l'affectivité soit un moteur puissant stimulant la volonté et donc la poursuite d'un but difficile, ou qu'un caractère particulièrement obstiné permette d'obtenir avec un niveau cognitif moyen des résultats inespérés. L'énumération, l'identification et, plus encore, la quantification de ces traits caractériels demeurent actuellement très empiriques et subjectives, malgré l'existence de tests (projectifs et autres) sur l'intérêt desquels les spécialistes sont assez divisés.

Les capacités cognitives sont le champ de la psychométrie, la seule partie du domaine intellectuel pour laquelle une mesure, délicate à opérer et contestée par beaucoup, soit possible par des tests étalonnés. La quantification des capacités cognitives ("quotient intellectuel" ou Q.I.) n'a que partiellement la valeur prédictive attendue, à cause des fortes perturbations apportées par le caractère, tout spécialement par l'affectivité. On peut grouper les capacités cognitives en *facteurs*, sur le nombre et la valeur desquels l'accord n'est pas unanime. Les quatre facteurs les plus généralement adoptés, utilisés notamment par les cabinets de recrutement, sont les **facteurs spatial, pratique, verbal, rationnel**. La perception de l'espace et l'intelligence pratique sont fortement corrélées, sans que l'on sache au juste si ce sont nos tests qui ne sont pas assez sélectifs ou si, plus probablement, le lien est constitutionnel. Un facteur d'intelligence mécanique est parfois ajouté, rattaché à l'intelligence pratique; il est surtout développé dans la civilisation moderne et intervient peu chez les hommes préhistoriques. Les facteurs plus proprement intellectuels sont le facteur verbal et le facteur rationnel. Ils sont eux aussi fortement corrélés, sans que l'on sache de même si ce lien tient à l'insuffisance de nos tests ou, plus probablement, s'il est constitutionnel, la capacité à raisonner étant liée par essence à la perception des concepts, qui ne peut s'élaborer clairement qu'en passant par des mots. Des facteurs accessoires parfois employés sont un facteur de fluidité verbale, rattaché au facteur verbal (mais lié à la créativité), et un facteur numérique (fluidité de calcul), rattaché au facteur rationnel. Les psychométriciens ne retiennent pas comme facteur autonome l'appréhension du temps, peut-être parce qu'elle est actuellement universelle chez les adultes, ce n'a probablement pas toujours été le cas.

Le facteur g (général) de Spearman est d'une importance considérable, bien que certains auteurs en nient l'existence, l'assimilant au facteur de raisonnement (qui, dans cette conception, prend une importance accrue). Le facteur g est la capacité d'établir des corrélations, c'est-à-dire de percevoir des relations entre relations. Il intervient dans tous les autres facteurs cognitifs et dépend de la **capacité d'abstraction** nécessaire à la formation des concepts, à l'analyse, à la synthèse et à la généralisation.

La capacité d'invention (créativité), dont l'importance est énorme puisqu'elle est la base essentielle de tout progrès, est entièrement distincte des capacités cognitives, mais elle n'est significativement présente que chez les personnes ayant un Q.I. élevé. On estime généralement qu'elle est présente chez environ un tiers des "doués" (Q.I. supérieur à 130), soit 1% des gens, et beaucoup moins dans le reste de la population (presque aucun au-dessous de 120, Chauvin

QUE NOUS APPRENNENT NOS CONSTATS SUR CES CAPACITÉS ?

Les chaînes opératoires du débitage, la confection et l'utilisation des outils etc nous indiquent surtout le facteur d'intelligence pratique et la perception de l'espace, et aussi du temps immédiat (il y a prévision, mise en forme du nucléus par exemple). Et un certain degré de rationalité déductive (par exemple, préparation d'une crête pour faciliter le dégagement de la première lame).

Les techniques et stratégies de chasse, d'aménagement ou construction des abris, de recherche et utilisation des matières premières, d'occupation du terrain, de relation avec les voisins indiquent surtout, outre la solidarité sociale affective, la perception de l'espace et du temps. C'est encore du court terme: quelques heures ou jours pour les stratégies de chasse et d'acquisition; et du moyen terme : l'aménagement des abris reste très élémentaire au Paléolithique et n'est qu'un souci de semaines ou de mois, les solides maisons du Néolithique seront une vision sur dix ou vingt ans. La perception du temps est par nature une abstraction, que l'on sait pousser plus ou moins loin. Ces activités demandent aussi de l'intelligence pratique, bien développée dès les débuts du Paléolithique supérieur (au moins), mais l'esprit mécanique sera très tardif : le levier, attesté pour la construction des mégalithes, ne paraît pas connu au Paléolithique; on l'a postulé pour le dépeçage des mammoths, mais J. Bouchud (1976, p. 690) précise que les os n'ont pas été déplacés; les chasseurs ont supporté dans leurs habitats des blocs gênants que des leviers auraient permis d'écarter ou même de ranger pour construire.

Les armes de chasse révèlent essentiellement l'intelligence pratique, à travers les variétés successives des armes d'hast, puis de jet : épieux et lances, puis javelots, puis sagaies lancées avec le propulseur (Stodiek 1993 et fig. 4), enfin arc et flèches. L.G. Straus (1993) relève pour le Paléolithique supérieur que "people who hunted on foot, with weapons of limited range" devaient se cantonner à des aires avec relief leur permettant d'acculer les troupes d'animaux dans des culs-de-sacs. Cette occupation limitée du territoire disparaît avec la généralisation de l'arc, et la variété considérable des armatures mésolithiques suppose une diversification des flèches contrastant avec l'uniformité des pointes de traits au sein de chaque période du Paléolithique. **La mosaïque spatiale** (Rozoy 1992 a) apparaît alors en complément de la mosaïque temporelle et atteste la diversification et l'autonomisation sans précédents des groupes régionaux, bien que ceux-ci soient en contacts plus directs entre eux qu'au Magdalénien. L'arc (Rozoy 1992 b et fig. 5), première machine, avec accumulation d'énergie, aborde le facteur mécanique, mais ne réussit pas à percer lors de ses premières créations et doit attendre au moins 8 000 ans que le corps social soit capable de suivre l'inventeur. Comme toute invention, l'arc n'est pas adopté d'un seul coup : on voit à la fin du Magdalénien l'introduction progressive des pointes aziliennes, la réduction du nombre de burins, au point que les chercheurs hésitent à qualifier certains niveaux. Il y a aussi les essais de microlithes de Couze (Bordes et Fitte 1964). Même à l'Azilien, l'arc ne produit ses effets sociaux (occupation de tout le territoire, vie en petits groupes) que lentement, il y faut mille ans. Là est, semble-t-il, **le délai normal pour l'adaptation sociale des inventions : mille ans, mais pas 8 000 ni 25 000**. Nous reviendrons sur ce point. Le facteur mécanique, après un

lent développement dans l'histoire ancienne (leviers pour construire les mégalithes, balistes au siège de Syracuse, moulins divers chez les Romains) et au Moyen-Age (arbalète), aura une importance considérable à l'époque moderne.

Les outils communs, dont nous savons peu, indiquent aussi l'intelligence pratique, mais encore un minimum de rationalité déductive et de prévision à moyen terme : les traces d'usage des grattoirs montrent qu'ils ont bien servi, comme l'avaient présumé les premiers chercheurs qui les ont dénommés, à gratter les peaux pour en enlever la graisse excédentaire; cela implique la constatation de la détérioration des peaux non traitées et la compréhension des mesures à prendre pour en faire de plus durables. La fabrication d'aiguilles en os suppose des raisonnements du même ordre.

Les sépultures, déjà connues au Paléolithique moyen, aussi bien chez l'homme de Néandertal que chez le *sapiens sapiens*, sont un témoignage d'affectivité sociale. Elles attestent un respect des inhumés, mais ce respect est limité très longtemps à de rares personnages, car on est loin d'enterrer tout le monde : jusqu'au Mésolithique moyen inclus, il n'y a que des sépultures isolées (parfois complexes avec plusieurs personnes), de véritables nécropoles (Rozoy 1987) n'apparaîtront qu'au Mésolithique récent et il est douteux, même alors, que l'on ait enterré tous les défunts. Au Néolithique on enterrera sinon tous les décédés, du moins beaucoup d'adultes. Les présents funéraires, qui ne sont pas constants, confirment et renforcent les indications d'affectivité et de solidarité sociale. Les fleurs déposés dans la tombe du Moustérien de Shanidar attestent un *sens esthétique* qui se rattache, lui aussi, à l'affectivité. Les sépultures, et plus encore les présents funéraires, sont généralement considérés comme preuves d'une croyance en la survie. Cela dépend de l'affectivité et ne peut certes passer pour un témoignage rationnel, mais c'est abstrait.

La parure, connue dès 40 000 (ou un peu avant) avec les perles de l'Aurignacien, constitue des signes d'identité sociale. Elle témoigne avant tout de la conscience de groupes sociaux distincts et de la solidarité due aux membres du groupe. Elle contient donc, outre le sens esthétique, une part (modeste) d'abstraction.

L'art figuratif, par sa forme, nous renseigne sur la perception *affective* du monde ambiant et sur la perception *spatiale* des auteurs et des utilisateurs. L'absence de vraie perspective dans l'art paléolithique est un élément majeur (et il n'y a jamais de ligne de sol sous les animaux figurés). Ce manque a-t-il trait à la perception elle-même, ou plus probablement à sa représentation ? C'est de toutes façons un indice des limitations de la pensée paléolithique. L'art nous instruit encore sur les modalités de la représentation du monde ambiant et de la compréhension de celle-ci par chacun, donc sur les capacités de communication, qui vont de pair avec l'aspect *verbal* de l'intelligence (ne parle-t-on pas de tout un *vocabulaire* de l'art quaternaire?). Par son contenu, l'art nous documente sur les préoccupations essentielles des scripteurs, qui demeurent intégrées au monde animal : même si les animaux figurés (fig. 6) sont des symboles de groupes humains, ce qui est probable, il n'apparaît pas de forte distanciation d'avec la Nature; le monde végétal et les paysages manquent totalement. Par ces *symboles*,

l'art montre le *niveau d'abstraction* atteint. Mais il s'agit d'**abstractions sous des formes encore concrètes**, donc une forme primitive, inférieure, de l'abstraction. Il semble que cette forme concrète ait été indispensable, sinon pour les artistes et les initiés (qui les ont accompagnés de signes abstraits, de plus en plus nombreux avec le temps), du moins pour être compris de la totalité des gens. En outre, ces symboles demeurent isolés ou juxtaposés. Des scènes impliqueraient des relations entre les symboles : elles sont très rares, et limitées au monde animal et aux scènes observées (mâle flairant sa femelle, veau tétant sa mère). Cette absence de corrélations confirme les limitations de la représentation de l'espace : la perspective, la ligne de sol, seraient aussi questions de corrélations. Les scènes deviendront courantes à l'Epipaléolithique (fig. 7), avec domination des hommes sur les animaux : l'homme y commence à se rendre "maître et possesseur de la Nature" qu'il perçoit de façon plus synthétique et dont il sait alors se distancier - sans aller encore jusqu'à la modifier pour la faire produire.

Les signes sont des abstractions plus poussées. Leur multiplication à la fin du Paléolithique témoigne des progrès dans ce domaine, qui deviendra dominant, voire (selon les régions) exclusif à l'Epipaléolithique. Les décors géométriques, par leur systématisation, attestent un certain degré de méthode et de rationalité. Mais les signes, comme les figurations-symboles, apparaissent isolés ou tout au plus juxtaposés, on ne trouve pas au Paléolithique de groupements évoquant une capacité de corrélations.

ÉVOLUTION DES FACTEURS INTELLECTUELS PENDANT LA PRÉHISTOIRE

L'**affectivité et la solidarité sociale** sont fortement attestées. Les hommes et femmes préhistoriques ont vécu dès l'origine en groupes, modestes au début, mais vite assez nombreux (d'après les dimensions des abris occupés et la densité des vestiges). Le caractère coopératif de la chasse, évident en fonction de la dangerosité de certains animaux, est montré de plus au Paléolithique supérieur par le choix fréquent de sites de rabattage dans des passages étroits (Petersfels, Albrecht, Berke et Poplin 1983, Kesslerloch, Schweizersbild, Weniger 1982, La Garenne, Allain 1989, sites de la vallée de l'Isle, Gaussen 1979, liste extensive dans Straus 1993). Cela entraîne la solidarité sociale comme corollaire obligé. On trouve à partir du Paléolithique moyen des sépultures, qui attestent le respect des inhumés (mais il y en a peu). Le dépôt de fleurs dans la sépulture moustérienne de Shanidar n'est pas le moindre témoignage de cette affectivité sociale. Certaines inhumations sont celles de personnes gravement handicapées qui ont été soignées, parfois très bien, puis maintenues en vie et donc nourries et, au besoin, transportées, alors qu'elles ne pouvaient plus être utiles matériellement à la communauté. Les parures, en tant que signes d'identification, témoignent d'une forte cohésion du groupe social. L'art figuratif montre, lui aussi, un fort affect sentimental, quelle que soit l'interprétation qu'on veuille lui donner. La perception du monde est alors essentiellement émotive, hypothalamique. Les scènes de groupe qui apparaissent au Mésolithique (fig. 7), et la figuration de chasses coopératives, confirment le maintien de cette cohésion, au moins lors de réunions annuelles, pendant une période où la technique de l'arc permet (Rozoy 1978, p. 1183-1190) un plus grand individualisme avec des camps plus réduits. Le

Néolithique enfin, par le caractère social du travail, entraîne un nouveau collectivisme qui se traduit au Danubien par de grandes maisons et ensuite par des sépultures mégalithiques collectives. Affectivité et solidarité sociale sont une donnée de base où l'on ne perçoit pas de variation dans un sens ou dans l'autre.

La prise de distance affective, permettant de voir la Nature du dehors, mène à l'**art figuratif**, dont le développement est très progressif; les débuts en sont longtemps (plus de 10 000 ans) très frustes : pour A. Leroi-Gourhan (1965), on ne trouve au Châtelperronien et à l'Aurignacien ancien que des "griffonnages", les premières silhouettes coordonnées apparaissant à l'Aurignacien évolué et au Gravettien. Toute la période I jusqu'au Gravettien supérieur n'est qu'une longue gestation. Puis vient une progression remarquable, mais très lente, durant encore quelque 15 000 ans; la Nature (les animaux essentiellement) est représentée de plus en plus fidèlement, le sentiment du beau, l'admiration pour ces splendides bêtes, joue un rôle grandissant. Que ce respect se complète d'une identification, les animaux figurés étant certainement des symboles et probablement ceux de groupes humains, ne ferait que confirmer le peu de distance prise avec la Nature. Les hommes ne sont pas encore tout-à-fait ces "animaux dé-naturés" dont parle Vercors (1951). Une distanciation augmentée est ensuite perceptible au Mésolithique, où les figurations (fig. 7) sont centrées sur l'homme et ses activités, avec conscience évidente d'une supériorité humaine. Cela contraste avec la société paléolithique complètement intégrée au monde animal, et prépare objectivement l'adoption de la production, dès que les conditions ambiantes la rendront profitable. Ce sera alors plus qu'une distance, une domination. La lenteur du processus est incompatible avec l'idée de cerveaux identiques aux nôtres dès le départ, sa progressivité contredit toute hypothèse de ponctualisme.

La perception de l'espace, que l'on croirait excellente très anciennement, s'avère moins complète alors qu'actuellement : pas de figurations de 90 000 à 30 000, absence de perspective vraie dans l'art paléolithique, absence presque totale de scènes qui supposeraient une vue d'ensemble. Cette vision globale, comme pour la perception du temps, est par nature une abstraction. Ce manque a-t-il trait à la représentation plus qu'à la perception? les deux sont liées, il n'y a pas de perception vraiment complète, vraiment analogue à la nôtre, c'est-à-dire synthétique, sans une représentation mentale globalisante qui paraît ici faire défaut, tout au moins les indices en manquent-ils totalement. Ce sont évidemment la médiocrité de l'abstraction et le déficit du facteur général de corrélations qui privent la perception de l'espace de sa valeur d'ensemble. Les scènes apparaissent au Mésolithique et la perception de l'espace est certainement plus affinée encore au Néolithique avec l'organisation pastorale et (ou) agricole qui aboutira à une cadastration. L'occupation paléolithique de zones limitées s'oppose aussi au caractère extensif du peuplement mésolithique. A nouveau, la lente progression conduit à l'idée d'un substrat cérébral en voie d'évolution et s'oppose à toute idée de stase.

La perception du temps, commune actuellement (sauf chez certains malheureux vieillards), paraît aussi avoir été limitée au court et moyen terme (heures, jours et semaines) au Paléolithique supérieur. Il manque la capacité d'abstraction, de synthèse, de prévision à long terme, qui permettra ultérieurement au Néolithique la production et les maisons permanentes. La

rapidité de l'acculturation des Mésolithiques européens au 4^e millénaire avant notre ère montre qu'en cette matière, comme en d'autres, le niveau requis était alors présent et général. On retrouve ici lenteur et progressivité d'évolution suggérant une base biologique en évolution continue.

L'intelligence pratique, très rudimentaire chez les animaux, montre une élévation très lente au début, du chopper au biface et aux éclats retouchés, au débitage Levallois et aux lames. Cela corrèle avec la biologie, l'évolution d'*Homo habilis* en *Homo erectus*, puis en *Homo sapiens*. Ce dernier commence vers 100 000 avec des racloirs sur éclats, le débitage de lames n'apparaît que vers 35 000 : plus de la moitié de l'existence d'*Homo sapiens sapiens* se déroule en continuité du schéma ancien, parallèlement à *Homo sapiens neandertalensis* et sans plus de façons qu'il n'en fait (et le Néandertal passe aux lames et travaille l'os au Castelperronien, sans le cerveau préfrontal du Cro Magnon, avant de disparaître). Les armes d'ast sont suivies des engins de jet à la main, puis au propulseur, et enfin de l'arc. Rappelons que celui-ci, inventé plusieurs fois, devra attendre plus de 8 000 ans que le corps social soit capable de lui assurer persistance et généralisation. L'intelligence pratique courante paraît bien établie (au niveau actuel ?) dès les débuts du Paléolithique supérieur; le facteur mécanique ne se développe que plus tard, à partir de l'Epipaléolithique, peut-être nécessite-t-il la participation d'autres facteurs non encore à terme (rationalité ?). L'expérimentation comparée du propulseur et de l'arc montre que le second, plus précis, plus efficace, exige une grande rigueur dans la fabrication des flèches (qui doivent impérativement former pour le même archer une série très homogène en taille, poids et empennage) et dans la technique de lancer. Rigueur et méthode ne sont pas sans lien avec la rationalité. Pour les techniques de pêche, connues dès l'Acheuléen, G. et J. Desse (1976) signalent leur avance à la fin du Paléolithique supérieur et surtout "d'importantes innovations techniques" à la fin du Mésolithique. L'intelligence pratique semble, elle aussi, attester la poursuite de l'évolution continue de la base matérielle.

Le facteur verbal, par nature, ne laisse pas de traces, mais est sûrement présent dès le Paléolithique inférieur, qui a connu des chasses coopératives impossibles sans communication verbale. Le rabattage vers des passages étroits où attendent les chasseurs exige des explications détaillées, donc un langage assez précis pour bien désigner lieux et moments. Le "vocabulaire" de l'art paléolithique en est une autre forme, qui implique un début d'abstraction et nous assure de la généralité de ce niveau dans la population : l'art était au Magdalénien supérieur une activité générale, aussi répandue que les burins, les perçoirs ou même que la somme des deux (Rozoy 1988 a). Nous ignorons le niveau de complexité du langage paléolithique, mais les particularismes techniques régionaux du Magdalénien supérieur (Rozoy 1988 b) indiquent une cohésion tribale et font présumer des langues autonomes, tandis que l'unité culturelle entre régions suppose ces langues très voisines, avec compréhension réciproque. Les Magdaléniens formeraient donc une famille de langages, peut-être les Hambourgiens et les Creswelliens une autre. Pour l'Epipaléolithique, la stabilité des groupes régionaux pendant des millénaires dans leurs terroirs traditionnels, attestée par la permanence des lots d'outillages avec leurs particularismes de détail évoluant parallèlement (Rozoy 1978, 1991 a), indique au sein de chaque tribu une cohérence qui suppose une communauté de langage. La

facile circulation des idées, la diffusion rapide des nouveautés techniques ou même stylistiques, nous assurent de la bonne compréhension de tribu à tribu. A partir des ornements personnels, R.R. Newell (1990) reconnaît en Europe des unités du même ordre de grandeur qu'il groupe en deux familles de langage. La forte corrélation actuelle entre les deux facteurs verbal et rationnel fait supposer pour le langage un niveau analogue à celui atteint par la rationalité et le facteur général, c'est cohérent avec la structure décrite par Newell. L'apparition tardive de cette mosaïque spatiale est un argument en faveur d'une amélioration lente des capacités verbales.

La rationalité et le facteur général sont accessibles par le niveau d'abstraction et les capacités de corrélations dont témoignent art, appréciation de l'espace et du temps, intelligence pratique et son facteur mécanique, niveau de rigueur exigé par l'usage des outils et des armes. **L'abstraction** est évidemment présente, à un niveau très modeste, dès le Paléolithique inférieur avec la taille de la pierre : *Homo habilis* a prévu, imaginé, l'existence sinon la forme exacte de l'éclat que dégagera un coup porté sur un bloc. Niveau encore élémentaire, au Paléolithique moyen, pour le débitage Levallois (l'éclat prédéterminé est construit sur le nucléus, cela suppose une image mentale), pour les sépultures et les offrandes funéraires, postulant une autre vie pour le défunt. Abstractions plus élaborées, les parures de perles de l'Aurignacien (40 000), qui témoignent d'une conscience de groupes sociaux : les animaux se reconnaissent en se flairant, les humains en viennent (50 000ans après Quafzeh) à s'identifier par des signes, donc une première sorte de symboles. Les figurations, humaines et animales, apparaîtront ensuite (32 000, Delporte 1990 b, p. 102) sous forme de statuettes en trois dimensions, plus faciles à reconnaître que les tracés de traits sur des surfaces, qui au début (entre 30 000 et 23 000, Delporte 1990 a, p. 52) sont des plus informes. Il faudra encore 10 000 à 15 000 ans pour que l'art prenne la forme élaborée, réaliste, sous laquelle nous le pensons plus volontiers, mais qui comporte au point de vue de l'abstraction les sévères limitations évoquées : niveau inférieur d'abstraction, encore sous forme concrète, absence presque totale de scènes, donc lacune en ce qui concerne les corrélations. Au Mésolithique, l'apparition des scènes (fig. 7) dans certaines régions, le passage systématique aux symboles abstraits dans d'autres, montre (Rozoy 1993) un nouveau progrès dans l'abstraction et dans les capacités de corrélation : le rationnel commence un peu à prendre le pas sur l'affectif. On retrouve donc dans ce domaine capital **lenteur excessive et progressivité régulière de l'évolution**, signes manifestes d'un substrat biologique en voie de perfectionnement continu.

La capacité à compter est un autre aspect - très élaboré - de l'abstraction. Il y en a très peu d'indices chez les chasseurs, le facteur numérique paraît peu développé chez eux, et peu de chercheurs s'y sont intéressés. Les "marques de chasse" (séries de traits et d'encoques sur des os) du Paléolithique supérieur ne montrent pas de systématisation que l'on ait pu, malgré des recherches approfondies, déchiffrer de façon claire : la "notation" (Marshack 1970) serait celle des phases de la Lune, mais les nombres de traits relevés varient beaucoup trop pour être convaincants. Le fait même de la notation, s'il était plus solidement confirmé, serait déjà une avance importante, un pas de plus sur "la route de l'abstraction" (Bordes 1970). Il n'y apparaît pas de groupes répétés évoquant une base de numération. A. Marshack conclut avec bon sens au caractère

"kinesthésique ou visuel" de la perception des séries de traits, c'est-à-dire à une appréhension globale, "non arithmétique", des nombres. L'argument géométrique avancé pour les os gravettiens de Maisières-canal (Heinzelin 1971, p. 71-72, 1973, p. 32-34, Lejeune 1987, p. 30), ne persuade pas, le croisillon losangique de lignes peu espacées (2 mm) a été tracé soigneusement, avec méthode, mais ne suppose pas la construction élaborée postulée; de toutes façons il n'y a pas de répétition de séries, et la base 5 n'est proposée que rationnellement, sans témoin matériel autre que l'anatomie de la main.

Une possible base de numération ne peut être évoquée qu'à l'extrême fin du Magdalénien : un seul objet connu de l'auteur, le "churinga" de Lalinde (fig. 8), porte une répétition systématique de groupes de cinq traits. Puis, au début du Mésolithique, dans l'Ahrensbourgien du Dryas III, un autre os (unique également, fig. 9) avec des cupules groupées par cinq : l'on peut penser que le scripteur, comme celui de Lalinde, pouvait compter sur ses doigts jusqu'à cinq et manier plus ou moins couramment les nombres correspondants, cela évoque sans la prouver la numération du premier ordre. Il n'y a pas de groupes distincts de cinq fois cinq qui attesteraient la numération du second ordre, et il est possible, mais non certain, que l'ensemble social ait disposé couramment des mêmes possibilités que les auteurs de ces deux objets. Il est possible aussi que le niveau ait été beaucoup plus élevé, mais nous ne pouvons nous baser que sur les témoins dont nous disposons. Leur rareté même est un indice du peu d'intérêt que présentait ce domaine pour les chasseurs. Cet argument doit toutefois être tempéré de la distinction entre "intérêt" et "capacité". On connaît en effet des groupes actuels, même producteurs, qui ne comptent pas. Ils n'ont pas développé la *capacité* (culturelle) alors que l'*aptitude* (innée) est certainement présente potentiellement. C'est le cas des Miao du Haut-Tonkin qui font des bâtons (de bois) cochés : ce ne sont "que de simples aide-mémoire à caractère individuel (...) décodable(s) par eux seuls" (Moisan 1993). Une capacité de comptes beaucoup plus développée est certaine pour la plupart des producteurs (compter les bêtes du troupeau, les récoltes, faire des échanges avec les groupes voisins), et à plus forte raison pour les sociétés protohistoriques et historiques divisées en classes.

La compréhension des mécanismes biologiques, en particulier du rôle du mâle dans la reproduction, n'est aucunement assurée pour le Paléolithique supérieur. Les statuettes gravettiennes figurant des grosses femmes aux seins pendants ont été tenues, comme les profils magdaléniens ultérieurs, pour des indices d'un culte de la fécondité. C'est des plus discutables (Russel 1993), il peut s'agir de matrones respectées pour leur rôle social en général; cela ne prouverait de toutes façons pas la compréhension de l'origine des gestations. Il s'agit ici du temps à l'échelle de l'année, et non plus du jour ou de la lunaison, et surtout de la capacité à établir des corrélations. On peut même penser que l'insistance sur les parties du corps féminin susceptibles d'engendrer, avec escamotage de la tête et des pieds, témoigne d'un problème au sujet de la mystérieuse origine des grossesses (Delporte 1979, p. 308, Rozoy 1990, 1993). La présence au Mésolithique de statuettes réalistes (Graziosi 1975) évoque la résolution du mystère, qui de toutes façons est nécessairement assurée peu après chez les producteurs.

Le passage à la production des aliments et d'autres biens (vêtements) suppose une appréhension beaucoup plus longue du temps : non à quelques

heures ou jours, mais en termes de mois et d'années : semer pour récolter, mettre au taureau pour avoir des veaux, défricher pour cultiver, construire une maison qui dure 10 ou 20 ans. La constitution et la gestion de réserves (y compris le bétail sur pied), le stockage des récoltes, sont d'autres aspects de la prévision à long terme. Il faut aussi avoir compris les mécanismes biologiques : croissance et maturation des plantes, rôle de l'accouplement dans la gestation. Cela met en jeu le facteur général puisqu'il s'agit de corrélations. Celui-ci a donc fait les progrès correspondants.

La capacité inventive, enfin, est le moteur essentiel de toute l'évolution, et l'on a vu à quel point elle interfère, autant et plus que le facteur g de corrélations, avec tous les facteurs en cause : il a fallu innover dans chacun de ces domaines. Le facteur g est d'ailleurs indispensable à l'invention, mais il n'en est pas le garant, les deux tiers des "doués" actuels ne sont pas spécialement inventifs.

Il devait y avoir une très faible proportion d'inventeurs dans les stades les plus anciens, vu le lien existant entre un Q.I. élevé et l'inventivité. La population était des plus faibles : E.S. Deewey (1960) l'estime à 125 000 personnes pour la planète au Paléolithique inférieur vers 1 million d'années, déjà en pleine dispersion d'*Homo erectus*. Il faut tabler sur beaucoup moins dans le berceau africain avant cette conquête du globe. Il n'apparaissait sans doute alors qu'un seul génie toutes les cinquante ou cent générations, ou même plus. Et ce génie n'était pas toujours suivi, loin de là. Il pouvait en exister toutefois de temps en temps, puisque le cerveau, organe en voie d'évolution, présentait certainement déjà une très grande variabilité. Et, pas après pas (Bordes 1970), des inventions géniales ont eu lieu: non seulement le détachement d'éclats et le premier façonnement d'outils, mais toute une suite d'autres idées, extravagantes aux yeux des contemporains, mais efficaces : le feu, par exemple (Lewis 1991). "Avec le développement progressif du cerveau, les créateurs ont pu appliquer leur créativité à des niveaux de plus en plus hauts" (Bordes 1970, p. 19). Avec 1 000 000 de personnes sur Terre (Deewey 1960) et un Q.I. moyen plus élevé, le Prémoustérien et ses parallèles vers 300 000 ans étaient déjà beaucoup mieux lotis pour inventer. A plus forte raison l'homme du Paléolithique supérieur avec, toujours selon Deewey, vers - 23 000, sur la Terre quelque 3 340 000 personnes bénéficiant des "remaniements importants du cerveau frontal" (Leroi-Gourhan 1966, p. 320), puis ceux du Mésolithique vers - 8 000 avec 5 à 6 millions, où la mosaïque spatiale atteste la progression de l'inventivité, et du Néolithique ancien avec 86 millions. Il y a une multiplication par 25 entre - 8 000 et le début de notre ère, mais dans les sociétés divisées en classes la plupart des génies potentiels n'ont pas l'occasion de percer. Ces proportions, combinées à l'augmentation des capacités intellectuelles, supposent à la fois bien plus d'inventeurs et de meilleures aptitudes de la masse à les suivre, le tout explique l'allure exponentielle de l'évolution culturelle.

CONCLUSIONS

Très grande lenteur des avancées et régularité de la progression sont les deux caractères essentiels que montre l'analyse des capacités intellectuelles de nos ancêtres, sur la base des faits, pour chacune de ces propriétés, même pour l'intelligence pratique (sous son aspect mécanique). Aucun phénomène général d'arrêt et rebond n'apparaît. Tel ou tel point de détail fait un saut quantitatif ou qualitatif à un moment, tel autre à une autre époque, mais l'ensemble évolue de façon continue, par relais (mosaïque temporelle de Chavaillon). La grande lenteur se chiffre en dizaines de milliers d'années, c'est contradictoire avec l'idée d'une évolution purement culturelle : une invention importante, si elle se maintient, met alors mille ans pour produire ses effets sociaux (ce fut le cas successivement du propulseur et de l'arc) mais non 8 000ans, délai qui fut nécessaire à l'arc pour percer, ni surtout 25 000 (ou 80 000 depuis Quafzeh). On peut donc penser que le support biologique de l'activité intellectuelle, le cerveau, a continué d'évoluer continûment pendant les 100 000 dernières années, et tout spécialement au cours du Paléolithique supérieur, de l'Epipaléolithique et du Néolithique depuis 40 000 ans. La lenteur des avancées serait dûe à celle de cette évolution biologique. "Cette lente évolution laisse présager que nous ne sommes pas les derniers et que des êtres plus évolués nous succéderont un jour dans le monde" (Laming-Empeire 1963, p. 25).

La variabilité du Q.I. est considérable : de l'ordre de 40% et plus (de 60 à 180, avec un écart-type de l'ordre de 15 autour de la valeur centrale de 100). Cette marge est sensiblement le double de ce qu'on observe pour beaucoup de caractères somatiques : la taille des hommes, par exemple, varie de 140 à 210 cm, soit 20% d'écart pour les extrêmes par rapport à la valeur centrale de 175 cm. Cette forte variabilité du Q.I. serait anormale pour un organe stabilisé depuis des dizaines de millénaires, elle s'explique fort bien, par contre, si le cerveau est toujours en voie d'évolution.

Les inventions essentielles sont quasi-simultanées dans des territoires non communicants : Europe, Asie, Amérique. Ainsi la technique Levallois (Bordes 1970, p. 19), le débitage de lames, l'arc, la production. Cette simultanéité a été soulignée par F. Bordes (1959, p. 109) qui distingue trois grands cycles culturels : Paléolithique inférieur et moyen, avec des "Moustériens" divers dans chaque continent; puis Paléolithique supérieur et Mésolithique, cycle lié au lancer de projectiles ("une autre révolution"), le Mésolithique étant "répandu largement sur le monde entier"; enfin, cycle de la production, non moins universel. Ce dernier est apparu très tard, même dans les régions où la production eût été possible de longue date. F. Bordes ne se prononçait pas sur un lien avec l'évolution biologique. Mais il est clair que cette simultanéité n'admet pas d'explication purement culturelle.

Les causes et les mécanismes de l'évolution biologique n'ont pas disparu il y a 40 000ans, ni depuis. La pression du milieu, on l'a vu, est permanente. Que l'homme soit devenu "son propre produit", par l'intervention du milieu psychique et social, ne supprime pas la pression du milieu (naturel et social), tout au plus l'invention en sera-t-elle stimulée - et donc, la sélection des plus

novateurs, des mieux adaptés socialement. Cela modifie les caractères de sélection, mais ne supprime pas la sélection naturelle par l'effet du hasard et de la nécessité (Monod 1970). On a souvent souligné la rétroaction entre les activités menées et l'évolution du cerveau : "l'influence positive de la vie sociale, de la chasse et de l'emploi des outils sur le développement du cerveau" (Bouchud 1976, p. 690). Il n'y a aucune raison, ni aucun signe positif, que cela ait cessé il y a 40 000 ans. La survivance des plus aptes a continué, et aussi la plus grande probabilité d'existence et de survie pour leur descendance, facteur très important dans le cas d'une espèce qui élève si longtemps ses enfants. Le passage à la production a introduit de nouvelles données, mais sans changer le fait de la sélection. Seront favorisés ceux qui digèrent bien les végétaux, le lait et le fromage, voilà tout. La division de la société en classes, l'esclavage, la féodalité, si dures avec les faibles, ne sont certes pas non plus des garanties de survie pour les moins habiles.

Même l'époque moderne, avec les progrès de la médecine et des systèmes de protection sociale, n'interrompt pas la sélection, bien que (en Occident, du moins) nous maintenions en vie tous les bébés. Ces progrès s'accompagnent de la maîtrise de la procréation, acquise pour l'essentiel dans nos pays "avancés" (avec des moyens moins agréables qu'aujourd'hui, mais efficaces) depuis près de 200 ans : la population française n'a guère augmenté au XIX^e siècle, et pas du tout de 1900 à 1945. Or, les travaux de l'Institut National d'Etudes Démographiques (l'enquête des "Tra") ont montré que la population française actuelle ne descend que de 15% des gens qui vivaient en France sous Napoléon I^{er} ! La sélection a fortement changé, elle subsiste néanmoins, elle élimine probablement plus que la sélection naturelle précédente, qui aurait sans doute pris bien plus de 190 ans pour laisser 85% des géniteurs potentiels sans descendance. La situation sociale fait que maintenant ce sont les plus entreprenants qui ont une descendance. On ignore totalement si ce caractère a un contenu génétique, mais le fait est que nous ne pouvons plus nous considérer comme la continuation pure et simple de "nos ancêtres les sujets de Napoléon", mais seulement d'une partie d'entre eux. Cela donne fortement à réfléchir...

RÉSUMÉ

L'évolution biologique de notre espèce a-t-elle cessé il y a 40 000 ans, avec l'émergence (en Europe de l'Ouest) de *Homo sapiens sapiens* ? La similitude entre l'homme de Cro Magnon et nous-mêmes est postulée, sans que l'on cherche à la démontrer ni à l'infirmier. L'art et les signes en sont donnés pour indices, malgré la totale absence d'art (et de signes et d'éléments techniques nouveaux) chez *Homo sapiens sapiens* entre - 90 000 et - 40 000, l'absence de passage à la production pendant 30 000 ans ensuite et l'évidente progressivité artistique de l'Aurignacien au Magdalénien. L'évolution sociale après - 40 000 est attribuée au développement culturel, à cerveau constant. Est-ce là une relique du fixisme créationniste et de la répugnance des "civilisés" (!) à admettre une ascendance animale ? La réponse demande un examen des mécanismes de l'évolution culturelle.

L'évolution culturelle est due à l'invention sous la pression permanente du milieu, et non à une adaptation aux changements climatiques. Ce mythe du changement de climat comme cause est un reste du positivisme mécaniciste. Il est contraire aux faits. Calquant l'Homme sur les animaux, il minimise le rôle de l'invention, qui est le propre de notre espèce. Le moteur de l'évolution culturelle est la pression permanente du milieu, son mécanisme allie l'invention et l'éducation, mais cela n'exclut pas une évolution biologique : il faut être capable d'inventer, la société doit pouvoir utiliser l'invention. Les conditions de diffusion des inventions témoignent de cette capacité. Les inventions majeures dans un domaine décisif (la chasse avant le Néolithique) sont les causes des renouvellements de l'industrie.

Les potentialités des cerveaux fossiles peuvent être appréciées d'après les comportements qu'elles ont déterminés. Sépultures, parure, art, signes, outils, armes de chasse, éléments techniques et sociaux dévoilent la persévérance, l'affectivité et la solidarité sociale, fortement attestées, et l'un ou l'autre des facteurs de l'intelligence cognitive, spécifiquement humaine (perception du temps, de l'espace, intelligence pratique, capacité verbale, rationalité, facteur général de corrélations). Le seul facteur totalement absent chez les animaux supérieurs, la **capacité d'abstraction** (nécessaire à la formation de concepts, aux capacités d'analyse, de synthèse et de généralisation et à l'invention) en est un élément central et essentiel.

Une progression lente et régulière est montrée par la confrontation de ces éléments entre eux et avec les conditions de milieu en fonction du climat et de la géographie. Continuité et régularité sont prouvées par l'évolution en mosaïque temporelle, attestée dès l'Acheuléen. Les faits nouveaux surgissent séparément, avec des décalages temporels, les "stades" sont donc évolutifs et cela exclut le ponctualisme. Les modalités des changements d'industries (progressifs, corrélatifs et indépendants) soulignent leur continuité et la complexité croissante des groupes sociaux. La mosaïque spatiale par diffusion des nouveautés, inconnue au Moustérien, nettement marquée dès l'Epipaléolithique, montre la progression de l'inventivité et surtout de la capacité des ensembles sociaux à adopter les inventions et à les perfectionner.

Les progrès artistiques supposant plus d'abstraction (dessins en deux dimensions) sont anormalement lents, comme la succession des modes de maniement des armes de chasse (épieu, lance, propulseur, arc). Cette lenteur est bien supérieure au délai normal de généralisation et effet social des inventions (mille ans pour cette époque). Des inventions précoces (arc au Solutréen espagnol), dépendant des capacités d'un génie, ne peuvent d'abord diffuser, faute d'ambiance sociale favorable, et doivent être renouvelées pour ne se généraliser que beaucoup plus tard (8 000 ans pour l'arc). L'appréhension du temps et de l'espace ne sont pas comparables aux nôtres au Paléolithique supérieur. La capacité à compter, la compréhension des mécanismes biologiques sont très douteuses au Paléolithique, certaines au Néolithique. Les figurations paléolithiques sont une forme inférieure de l'abstraction. Le délai du passage à la production est trop long pour être purement culturel. La distanciation d'avec la Nature progresse lentement jusqu'au Néolithique. Le rôle de la tradition, de l'enseignement et du bain social dans l'évolution culturelle est incontestable et

croît avec l'influence grandissante des valeurs culturelles dans la pression permanente que le milieu exerce sur les humains. Tout indique cependant que cette évolution culturelle est conditionnée, limitée par le support biologique cérébral, non tant celui de l'inventeur que surtout son niveau moyen dans la population.

Les inventions essentielles et les progrès des capacités d'abstraction sont quasi-simultanés dans des terroirs non communicants (Europe, Asie, Amérique) et aux conditions très diverses, ce qui n'admet pas d'explication purement culturelle. La grande variabilité du Q.I. est un autre indice de la poursuite de l'évolution de son organe de base, le cerveau. Ni les causes, ni les mécanismes de l'évolution n'ayant disparu, l'évolution sous le double effet du hasard et de la nécessité s'est poursuivie par la sélection naturelle jusqu'à une date très récente. La conjonction des progrès de la médecine et des options sociales, amenant au maintien en vie de la quasi-totalité des bébés, n'était pas même susceptible d'en interrompre totalement le cours, du fait de la maîtrise croissante de la procréation, qui réserve dans les sociétés les plus instruites la perpétuation de l'espèce à une minorité entreprenante.

ABSTRACT

Did the biological development of our species stop 40 000 years ago, when *Homo sapiens sapiens* appeared in western Europe? Similarities between Cro Magnon and present men are postulated, but no demonstration or invalidation was even tried about it. Art and signs are considered as indices, despite a lack of art (or signs or new technical elements) for *Homo sapiens sapiens* between - 90 000 and - 40 000, no trend towards production for the 30 000 following years, and the evidence of progress in art from the Aurignacian to the Magdalenian. The social evolution after - 40 000 is considered as due to cultural development, with identical brain. Should we see there some relic of "creationist fixism" and the civilized (!) people's disgust for the idea that their ancestors might have been animals ? Finding an answer needs examining the mechanisms of cultural evolution.

The cultural evolution was due to invention under the environment permanent pressure, and not to any adaptation to climatic changes. That myth about climate changes considered as cause (of cultural adaptation) is a survivance from the "mechanicist positivism". It is quite the opposite to the facts. Copying man after animals minimizes the role of invention, which is proper to our species. The drive of cultural evolution was the permanent pressure of environment, its mechanism was the conjunction of invention and education, but that does not exclude the biological evolution : man must have been able to invent, the community must have been able to use the inventions. The conditions in which the inventions spread show that capacity. The main inventions on a decisive ground (hunting before Neolithic) were the causes of the renewal of the tool-kits.

The potentialities of fossil brains can be suggested after the behaviours which they determined. Sepultures, ornaments, art, signs, tools, hunting implements, technical and social elements imply perseverance, affectivity and social solidarity, which have been attested strongly, and one or the other factor of cognitive intelligence, which is specifically human (perception of time and space, practical intelligence, verbal capacity, rationality, general factor of correlations). **The capacity for abstraction** (necessary to the formation of concepts, to the capacity for analysis, synthesis and generalisation and to invention), which is the only completely absent factor for superior animals, is the central and most important element.

A slow steady progress is shown by the comparison of these elements between one another and with the environmental conditions according to climate and geography. Continuity and steadiness are shown by the temporal mosaïc evolution, which has been attested as soon as the Acheulian. The new facts appeared separately, with time-lags, therefore the stages evolved, which excludes punctualism. The modes in the changes in the tool-kits (progressive, correlative, independant) emphasizes their continuity and the growing complexity of the social groups. The spatial mosaïc through the spread of new techniques, which was unknown in the Mousterian, but clearly visible as soon as the Epipalaeolithic, shows the progress of invention capacity and mainly the capacity for whole social groups to adapt and improve the inventions.

Art progress implying larger abstraction (two dimensional drawings) were abnormally slow, in the same way as the successive modes in the handling of hunting weapons (boar-spear, spear, spear-thrower, bow). That slowness was far larger than the usual span of time observed in the generalization and social effect of the inventions (one thousand years, for that period). Precocious inventions (the bow in the spanish Solutrean), depending on the capacities of one genius, could not spread at once, because of a lacking favourable social environment, and had to be invented again for far later generalization (8 000 years for the bow). Taking account of time and space in the Upper Palaeolithic cannot be compared with the way we do it nowadays. The capacity for counting, the understanding of biological mechanisms were very doubtful in the Palaeolithic, but sure in the Neolithic. The Palaeolithic figures are an inferior sort of abstraction. The span of time towards production was too long to be considered as purely cultural. The distance between Man and Nature progressed slowly until the Neolithic. The roles of tradition, teaching and social bath in the cultural evolution are undeniable and went forward with the growing influence of cultural values in the permanent pressure of the environment upon humans. Though, everything shows that this cultural evolution was influenced, limited by the brain as a biological basis, not really the inventor's, indeed, but rather its medium level in the whole population.

The main inventions and the progress in the capacity for abstraction were almost simultaneous in non communicating grounds (Europe, Asia, America), with very different conditions; then we cannot admit purely cultural explanations. The great variability of the I.Q. is also an index of the evolution progress of the brain, as its basic organ. As neither the evolution causes nor mechanisms have disappeared, the evolution has progressed up to a very recent

time, thank to the double effect of hazard and necessity through natural selection. The conjunction of medical progress and social options, which lead to keep alive nearly all the newborn children, was not even liable to stop it entirely, because of the growing procreation control, which left the perpetuation of our species to the sake of an enterprising minority, in the best educated societies.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBRECHT G., BERKE H. et POPLIN F., 1983,
Recherches scientifiques sur les inventaires magdaléniens du Petersfels, fouilles 1974-1976. Tübinger Monographien zur Urgeschichte 8, 30 cm, 160 p., bilingue.
- ALLAIN J., 1989,
La fin du Paléolithique supérieur en région Centre. *Le Magdalénien en Europe, Actes du Colloque de Mayence 1987*, Liège, E.R.A.U.L. 38, p.193-205.
- BINFORD L.R., 1968,
Post-Pleistocene adaptations. *New perspectives in Archeology*, Chicago, Aldine, p. 313-341.
- BORDES F., 1959,
Evolution in the Paleolithic cultures. *Evolution after Darwin, vol. II, The Evolution of Man*, p. 99-110. Chicago, Sol Tax.
- BORDES F. et FITTE P., 1964,
Microlithes du Magdalénien supérieur de la Gare de Couze. *Miscelanea en homenaje al abate Henri Breuil*, p. 259-267, Barcelona, instituto de Prehistoria e Arqueologia.
- BORDES F., 1961,
Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Bordeaux, Delmas, 38 cm, 2 vol., 85 p. et 108 pl. h.t.
- BORDES F., 1970,
Les maîtres de la pierre. *La vie préhistorique. N° spécial de Sciences et Avenir*, p. 12-25.
- BOUCHUD J., 1976,
La chasse. *La Préhistoire Française, I.1*, p. 688-696.
- CATTELAINE P., 1989,
Un crochet de propulseur solutréen de la grotte de Combe-Saunière, I, Dordogne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 86, p. 213-216.

- CHAUVIN R., 1975,
Les surdoués. Paris, Stock, 23 cm, 216 p.
- CHAVAILLON J. et N., HOURS F. et PIPERNO M.,
 Le début et la fin de l'Acheuléen à Melka-Kunturé : méthodologie pour
 l'étude des changements de civilisation. *Bulletin de la Société
 Préhistorique Française* 75/4, p. 105-115.
- DEEWEY E.S. JR, 1960,
 The human population. *Scientific American* (New York), 203 3, p. 194-204.
- DELPORTE H., 1979,
L'image de la femme dans l'art préhistorique. Paris, Picard, 24 cm, 318 p.
- DELPORTE H., 1990 a,
L'image des animaux dans l'art préhistorique. Paris, Picard, 30 cm, 256 p.
- DELPORTE H., 1990 b,
 L'art paléolithique. 5 millions d'années, l'aventure humaine. Catalogue
 de l'exposition, p. 92-103. Bruxelles, Palais des Beaux-Arts.
- DEMARS P.Y. et HUBLIN J.J., 1989,
 La transition Néandertaliens / Hommes de type moderne en Europe
 occidentale : aspects paléontologiques et culturels. *L'Homme de
 Néandertal*, vol.7, "L'extinction", p. 23-37. Liège.
- DESSE G. et J., 1976,
 La pêche. *La Préhistoire Française* I.1, p. 697-702.
- DEWEZ M., 1974,
 New Hypotheses concerning two Engraved Bones from La Grotte de
 Remouchamps, Belgium. *World Archaeology* 5 (3,) p. 337-345.
- DEWEZ M., 1987,
Le Paléolithique Supérieur Récent dans les Grottes de Belgique. Louvain-
 la-Neuve, Soc.Wallonne de Palethnologie, 27 cm, 466 p.
- FAGNART J.-P., 1993,
Le Paléolithique supérieur récent et final dans son cadre paléoclimatique.
 Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille,
 polygraphiée, 30 cm, 2 vol., 568 p.
- GAUSSEN J., 1979,
 Le peuplement magdalénien dans la vallée de l'Isle (secteur Mussidan- St
 Astier). Forme des habitats et choix des emplacements. *La fin des Temps
 glaciaires en Europe*, Paris, C.N.R.S., p. 427-434.
- GRAZIOSI P., 1975,
 Nuove manifestazioni d'arte mesolitica e neolitica nel riparo Gaban presso
 Trento. *Rivista di Scienze Preistoriche* Firenze, p. 237-278.

- HEINZELIN J.de, 1971,
Le gisement périgordien de Maisières-canal (1966). *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et Préhistoire* 82, p. 63-76.
- HEINZELIN J.de, 1973,
L'industrie du site paléolithique de Maisières-canal. Mémoire n° 171 de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.
- LAMING-EMPERAIRE A., 1963,
L'Archéologie préhistorique. Paris, Seuil, 17 cm, 188 p.
- LAVILLE H., 1977,
Relations : climat-industries. Limites d'interprétation. *Approche écologique de l'homme fossile. Travaux du groupe : Ouest de l'Europe de la commission internationale de l'INQUA : Paleology of Early Man 1973-1977, supplément au Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire n° 47*, p. 131-137.
- LEJEUNE M.,
L'art mobilier paléolithique et mésolithique en Belgique. Treignes, C.E.D.A., 30 cm, 82 p.
- LEROI-GOURHAN A., 1965,
Préhistoire de l'art occidental. Paris, Mazenod, 31 cm, 482 p., 804 fig.
- LEROI-GOURHAN A., 1966,
La Préhistoire. Paris, P.U.F.-Nlle Clio, 18 cm, 366 p.
- LEROI-GOURHAN ARL. et RENAULT-MISKOWSKI J., 1977,
La Palynologie appliquée à l'Archéologie. Approche écologique de l'homme fossile. Travaux du groupe : Ouest de l'Europe de la commission internationale de l'INQUA : Paleology of Early Man 1973-1977, supplément au Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire n° 47, p. 35-49.
- LE TENSORER J.M., 1977,
(participation à la discussion). *Approche écologique de l'homme fossile. Travaux du groupe : Ouest de l'Europe de la commission internationale de l'INQUA : Paleology of Early Man 1973-1977, supplément au Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire n° 47*, p. 136-137.
- LEWIS R., 1991,
Pourquoi j'ai mangé mon père. Actes Sud Presses Pocket, 18 cm, 183 p.
- MALMER M. PETERSSON, 1968,
Die Mikrolithen in dem Pfeilfund von Loshult. Meddelanden från Lunds Universitets Historiska Museum 1966-1968 (1969,), p. 249-255.

- MARSHACK A., 1970,
Notation dans les gravures du Paléolithique supérieur. Delmas, Bordeaux,
 38 cm, 124 p., ill.
- MOISAN L., 1993,
 A propos des bâtons à encoches utilisés par les Miao (populations
 montagnardes du Haut Tonkin). Intérêt pour la Préhistoire. *Bull. Soc.
 Anthropol. du Sud-Ouest* XXVIII-3, p. 345-359.
- MONOD J., 1970,
Le hasard et la nécessité. Paris, Seuil, 21 cm, 197 p.
- NEWELL R.R., KIELMAN D., CONSTANDSE-WESTERMANN T.S., VAN DER
 SANDEN W.A.B. et VAN GIJN A., 1990,
*An Inquiry into the Ethnic Resolution of Mesolithic Regional Groups. The
 Study of Their Decorative Ornaments in Time and Space.* Leiden, New
 York, Kobenhavn, Köln, Brill, 24 cm, 488 p.
- PETERSSON M. MALMER, 1951,
 Mikrolithen als Pfeilspitzen. *Meddelanden från Lunds Universitets
 Historiska Museum*, p. 123-137.
- ROZOY Dr J.-G., 1978,
*Les derniers chasseurs. L'Epipaléolithique ("Mésolithique") en France et
 en Belgique. Essai de synthèse.* Charleville, chez l'auteur, 3 vol., 30 cm,
 1500 p., 600 FF franco.
- ROZOY Dr J.-G., 1987,
 (intervention dans la discussion au sujet des nécropoles). *Anthropologie
 physique et Archéologie. Méthodes d'étude des sépultures. Actes du
 Colloque de Toulouse 1982.* Paris, C.N.R.S., p. 402.
- ROZOY Dr J.-G., 1988 a,
 Le Magdalénien supérieur de Roc-La-Tour I. *Helinium* XXVIII, p. 157-190.
- ROZOY Dr J.-G., 1988 b,
 Le Magdalénien en Europe : démographie, groupes régionaux. *Bulletin de
 la Société Préhistorique du Luxembourg* 10, p. 139-158.
- ROZOY Dr J.-G., 1989,
 The Revolution of the Bowmen in Europe. *The Mesolithic in Europe III*,
 Edimburgh Univ., p.13-28.
- ROZOY Dr J.-G., 1990,
 Nature et conditions de la néolithisation. La fin de l'Epipaléolithique
 ("Mésolithique") au nord de la Loire. *Mésolithique et néolithisation en
 France et dans les régions limitrophes*, p. 403-423. Colloque de Strasbourg
 1988, C.T.H.S. éd.

- ROZOY Dr J.-G., 1991 a,
La délimitation des groupes humains préhistoriques. Bases typologiques et géographiques. *Colloque de Beaufort 1990, Bulletin de la Société Préhistorique du Luxembourg* 12, p. 65-85.
- ROZOY Dr J.-G., 1991 b,
Le montage des armatures sur les flèches épipaléolithiques. *Revue Archéologique de l'Est* 43/1, p. 29-38
- ROZOY Dr J.-G., 1992 a,
L'évolution en mosaïque. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 89/1, p. 19-25.
- ROZOY Dr J.-G., 1992 b,
Le propulseur et l'arc chez les chasseurs préhistoriques. Techniques et démographies comparées. *Paléo* 4, Les Eyzies, p. 175-193.
- ROZOY Dr J.-G., 1992 c,
Expérimentation de lancer de sagaies avec le propulseur. *Bulletin "Les chercheurs de la Wallonie" XXXII*, p. 169-184.
- ROZOY Dr J.-G., 1993,
Les archers épipaléolithiques : un important progrès. *Paléo*. 5 Les Eyzies, p. 263-279.
- RUSSEL P., 1993,
Forme et imagination: l'image féminine dans l'Europe paléolithique. *Paléo* 5 Les Eyzies, p. 375-390.
- SONNEVILLE-BORDES D. de, 1960,
Le Paléolithique supérieur en Périgord. Bordeaux, Delmas, 28 cm, 2 vol., 557 p.
- SONNEVILLE-BORDES D. de, 1966,
L'évolution du Paléolithique supérieur en Europe occidentale et sa signification. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, p. 3-34.
- SONNEVILLE-BORDES D. de, 1967,
La Préhistoire moderne. Périgueux, Fanlac, 24 cm, 139 + 140 p.
- STODIEK U., 1993,
Zur Technologie der jungpaläolithischen Speerschleuder. Eine Studie auf der Basis archäologischer, ethnologischer und experimenteller Erkenntnisse. Verlag Archaeologica Venatoria. Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Tübingen, Allemagne. 30 cm, 276 p., 118 pl. h.t. (Technologie du propulseur. Etude sur la base de connaissances archéologiques, ethnologiques et expérimentales).

STRAUS L.G., 1992,
To change or not to change. The Late and Postglacial in Southwest Europe.
Quaternaria Nova II, p. 161-185.

STRAUS L.G., 1993,
Upper Paleolithic Hunting Tactics and Weapons in Western Europe.
Hunting and Animal Exploitation in the Later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia, p. 83-93, Peterkin, Bricker et Mellars, éd., Archeological Papers, of the American Anthropological Association 4, Washington D.C.

VANDERMEERSCH B., 1990,
Les Néandertaliens et les premiers hommes modernes. 5 millions d'années, l'aventure humaine. Catalogue de l'exposition, p. 68-86.
Bruxelles, Palais des Beaux-Arts.

VERCORS, 1951,
Les animaux dénaturés. Paris, Livre de poche.

WENIGER G.-CHR., 1982,
Wildbeuter und ihre Umwelt. Tübingen, Archaeologica Venatoria, 22 cm, 228 p.

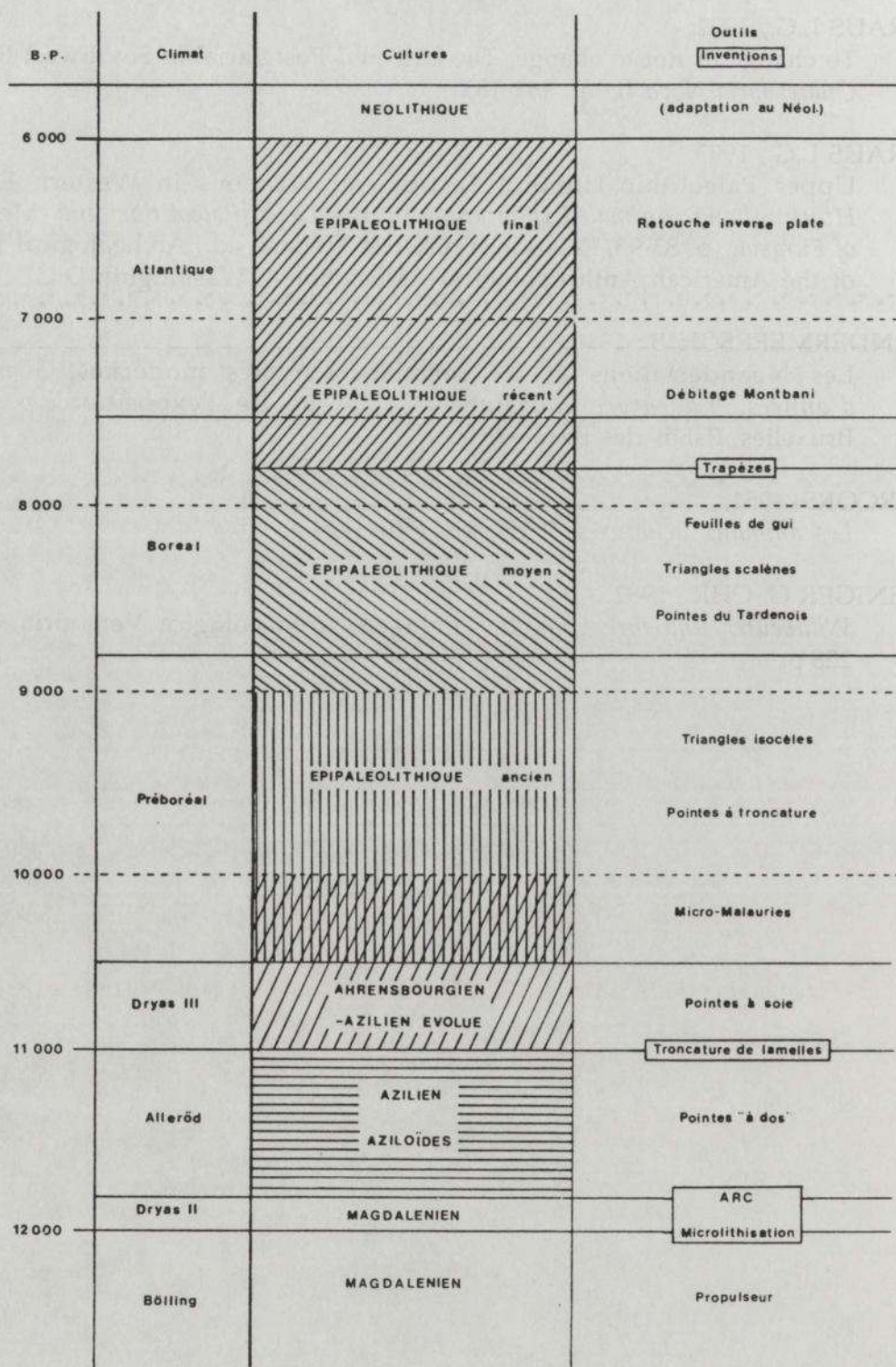


Fig. 1 : Les trois changements d'industries de l'Épipaléolithique ("Mésolithique").

Tous trois débutent avant les réchauffements climatiques dont on a prétendu les voir dériver : le microlithisme commence au Dryas II sous différentes formes (pointes aziliennes du Magdalénien VI, microlithes de la Gare de Couze, pointes fusiformes du Valorguien, etc); la troncature de lamelles apparaît dans l'Ahrensbourgien dès le début du Dryas III, et les trapèzes typiques, vers 7 800 partout en Europe.



Fig. 2 : L'archer épipaléolithique (dessin C. Rozoy).

Il est figuré dans sa forêt, mais les pointes microlithiques du Solutrén espagnol montrent clairement (Rozoy 1978, p. 956-963 et 1 008-1 020, Rozoy 1993) qu'il y a eu des archers bien avant, dans la steppe froide paléolithique. Cela n'a pas diffusé alors. Puis il y en a eu dans le Magdalénien VI, dans le Protoalorguien, aussi dans des steppes froides, et la généralisation a pris un millier d'années.

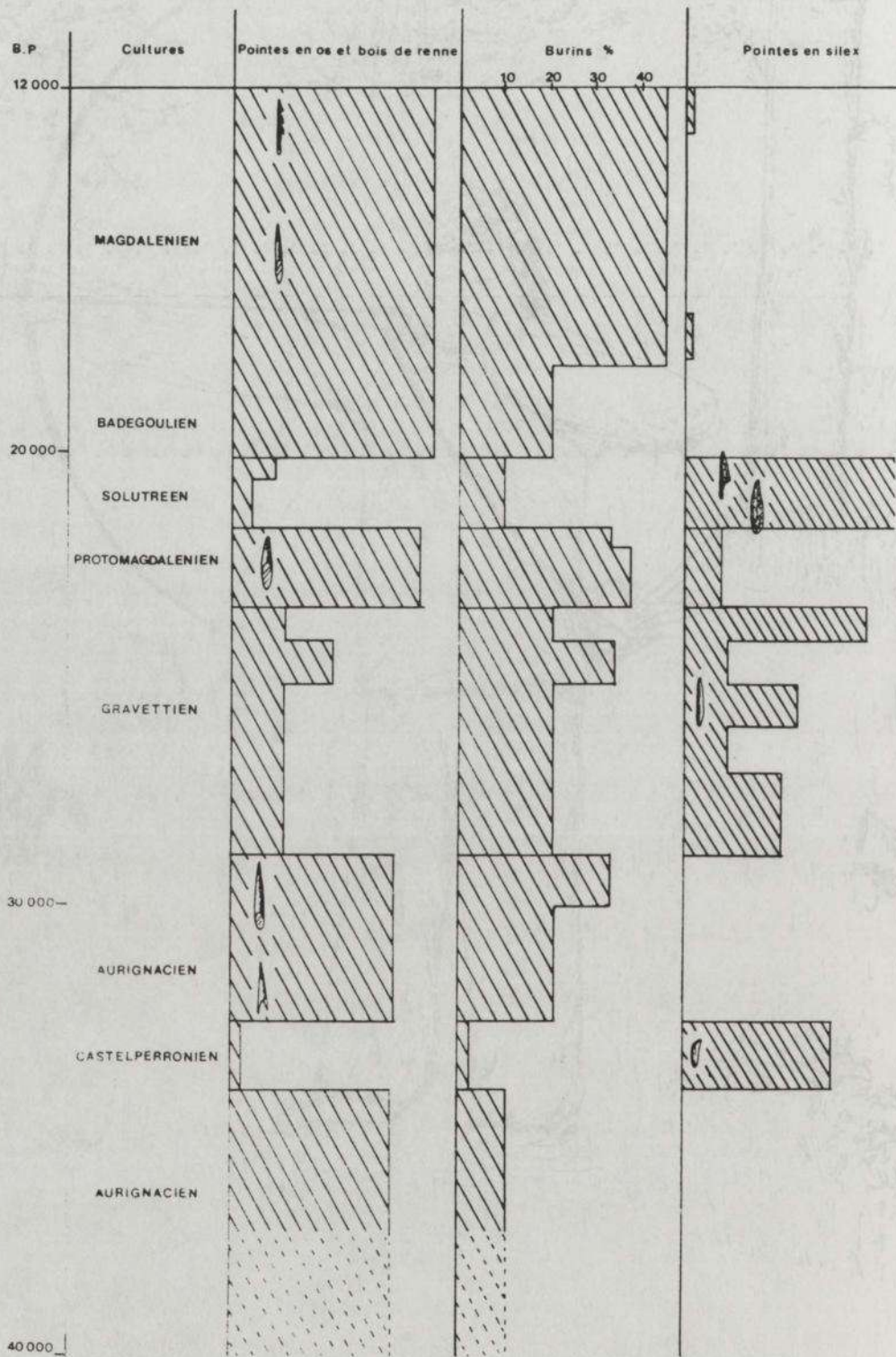


Fig. 3 : Les renouvellements d'outillage du Paléolithique supérieur.

La correspondance des pointes en os et des burins est pratiquement totale, avec opposition aux pointes en silex, qui ne nécessitent pas de burins. Les changements dans les outillages lithiques du Paléolithique supérieur n'ont pas d'autre cause que ces alternances entre les modèles de pointes de traits, mais ce qui reste à établir, c'est à quelles nouveautés dans la technique de chasse répondent les dites alternances.



Fig. 4 : Le lancer de sagaie avec le propulseur, d'après U. Stodiek (1993).

La décomposition cinématographique du mouvement a permis d'en établir tous les détails. Il y a là évidemment utilisation du principe du levier, mais il est douteux que les Magdaléniens en aient eu conscience, parce que c'était surtout un allongement du bras dont ils s'étaient toujours servis sans l'analyser.

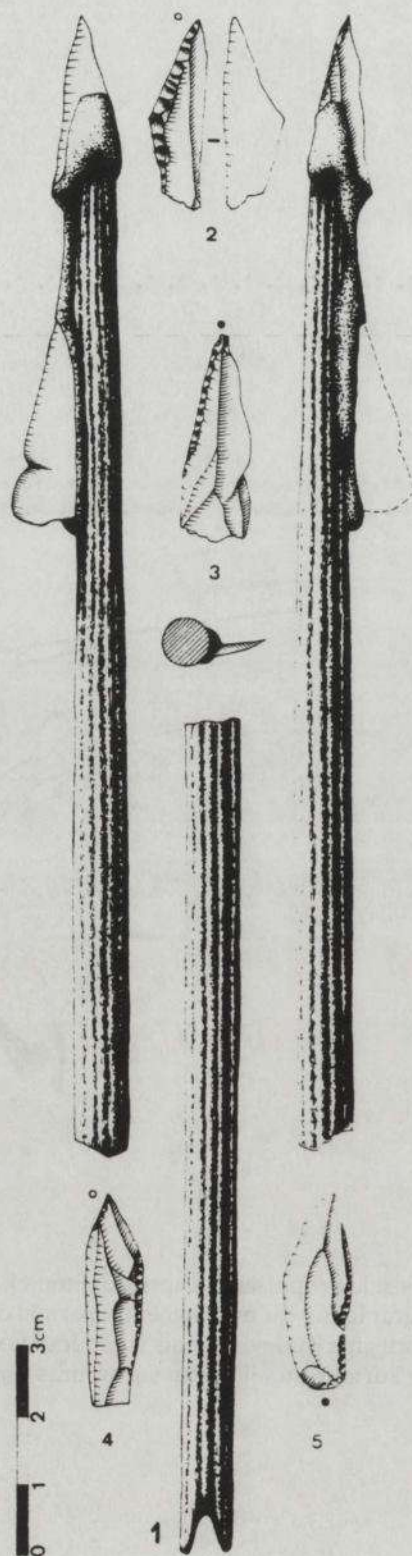


Fig. 5 : La flèche de Loshult, d'après Pettersson-Malmer (1951, 1968). Elle a été trouvée dans la tourbe. Les armatures légères ne servaient pas seulement en pointe (2), mais aussi en tranchant latéral (3), et on ne peut déduire la position occupée de la morphologie de l'objet (Rozoy 1991 b). 4 et 5 : les deux armatures de la seconde flèche de Loshult.

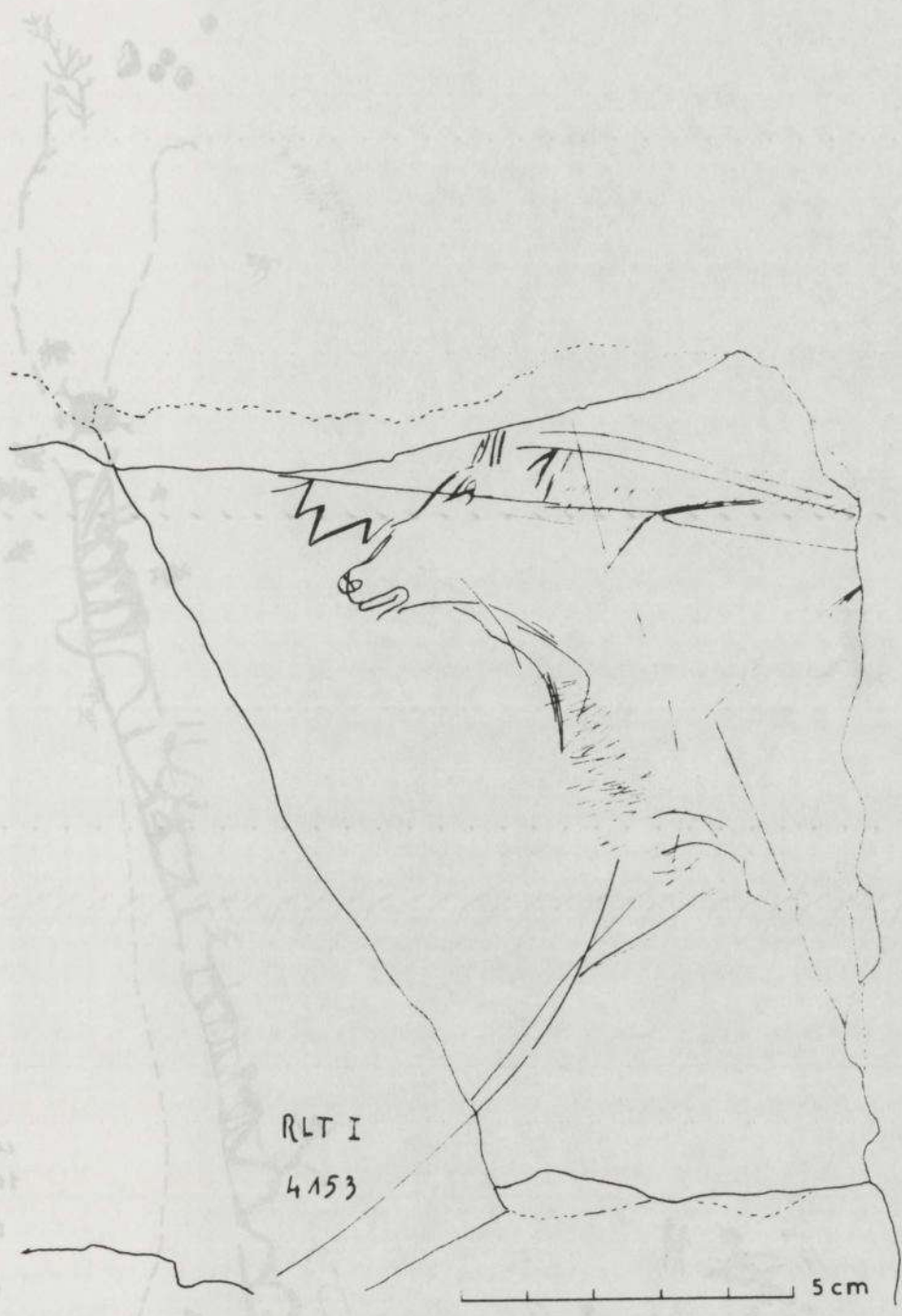


Fig. 6 : Le loup magdalénien de Roc-La-Tour I.
C'est une abstraction sous une forme encore concrète. Le scripteur l'a associé à un zig-zag, qui est un symbole sous forme abstraite. La distanciation d'avec la Nature et l'abstraction sont en route, mais elles ont encore des progrès à faire.

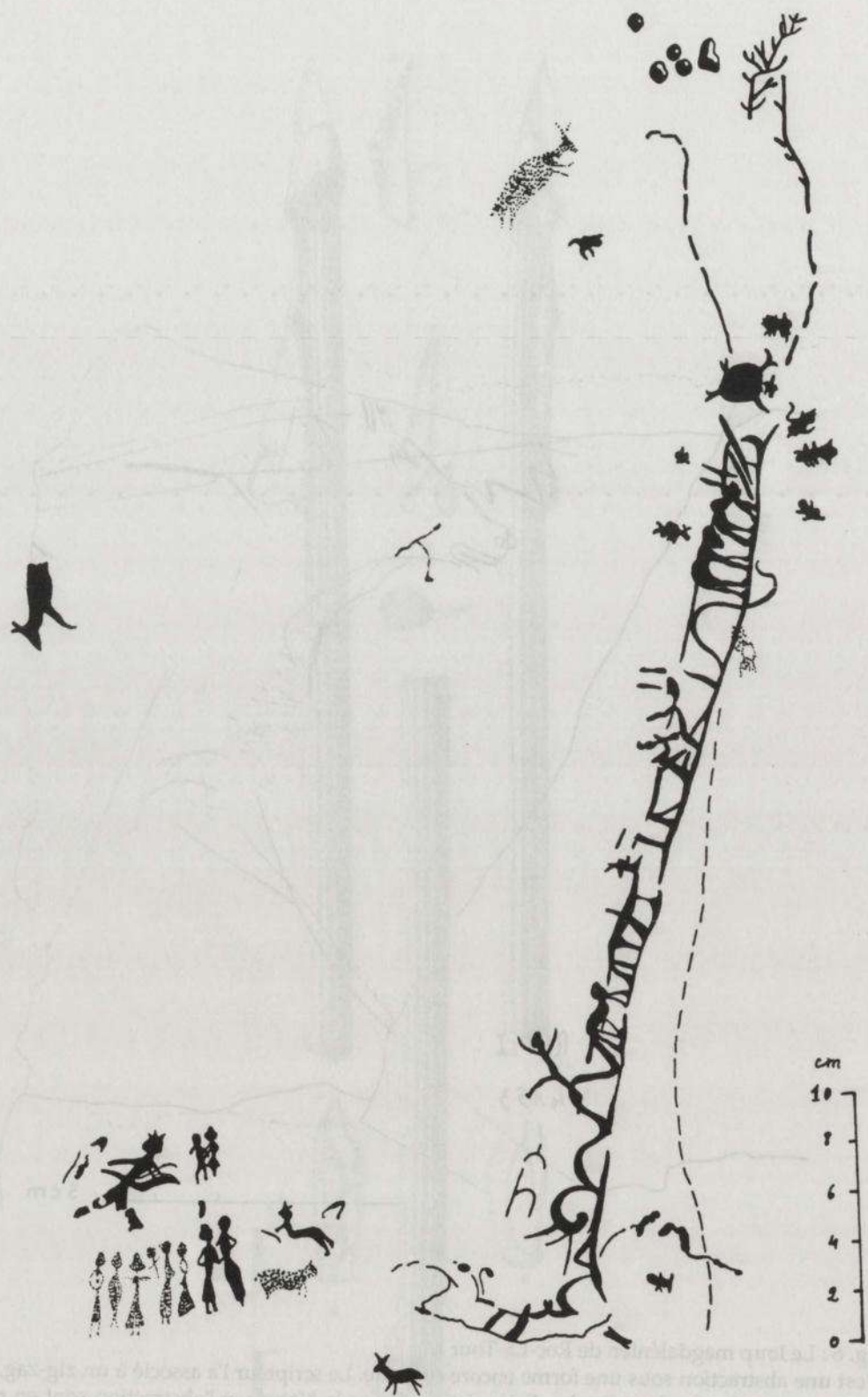


Fig. 7 : La récolte du miel (Barranc Fando, Levant espagnol, relevé L. Dams).

La confection d'une échelle de corde avec des barreaux, capable de porter 5 personnes, montre que les progrès techniques des archers ne se limitaient pas aux armes de chasse. Les douze personnages du bas regardent : on avait tout le temps de vivre. La domination de la Nature est en bonne voie.

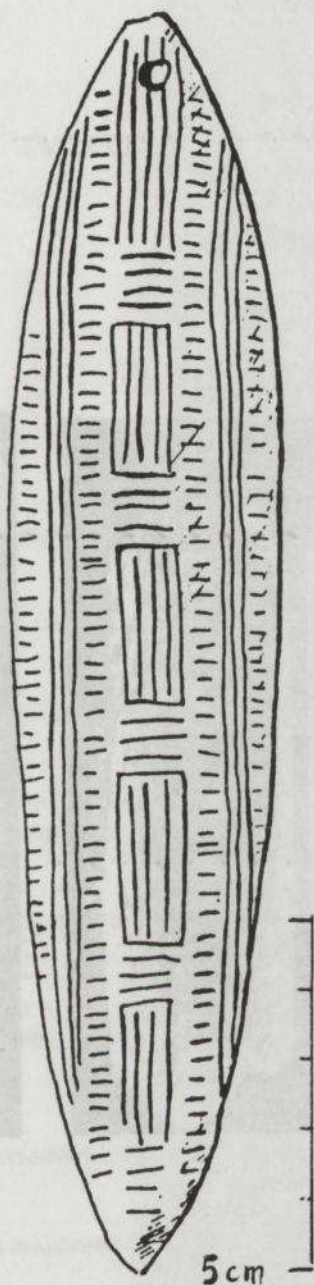


Fig. 8 : Le "Churinga" de Lalinde, d'après D. de Sonneville-Bordes (1967).

Cet objet de la fin du Magdalénien est l'un des très rares dont le décor offre une systématisation numérique : les groupes de 5 traits, tant verticaux qu'horizontaux, sont répétés trop méthodiquement pour que ce soit l'effet d'un hasard. Le graveur savait compter jusqu'à 5 au moins - peut-être beaucoup plus, mais nous devons nous en tenir à ce pour quoi nous avons des éléments matériels. Les deux groupes du bas n'ont que 4 traits, probablement à cause du rétrécissement de la pièce dans cette partie, qui avec 5 aurait entraîné un serrage disgracieux. Ce n'est pas un signe d'incapacité à compter, c'est la volonté de donner priorité à l'esthétique. Il y a cinq groupes de traits horizontaux (dont un de 4 traits) et cinq de traits verticaux (dont aussi un de 4 traits), au total dix groupes. Cela n'évoque pas clairement une numération du second ordre, où les groupes de cinq fois cinq devraient être séparés; d'ailleurs l'objectif du graveur n'était visiblement pas d'établir un compte, il a seulement utilisé ses connaissances arithmétiques pour créer un beau décor.

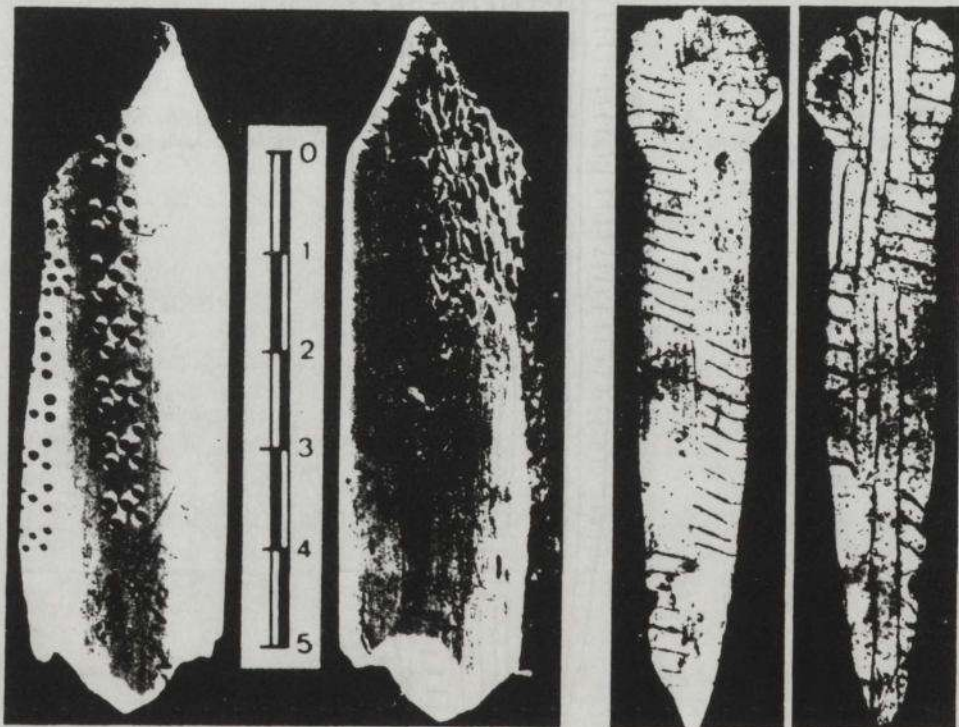


Fig. 9 : Les os gravés de Remouchamps, d'après M. Dewez (1974 et 1987).

Nous sommes au début du Mésolithique, dans l'Ahrensbourgien du Dryas III. L'os de droite est dans la parfaite tradition du Paléolithique supérieur avec des groupes de traits très variés : à l'avant, deux groupes de 7, un de 14 et un de 11. Au revers, un groupe de 6 traits, deux de 8, un de 5 suivi d'un de 6, ce qui fait 11 comme à l'avant, mais en deux parties, et deux autres groupes, chacun de 6 petites cupules, contre les traits verticaux. L'os de gauche est nettement plus systématisé avec ses groupes de 5 cupules, on peut cette fois envisager l'existence d'une base de numération, toujours sans indice d'emploi du second ordre.