

## Réflexions sur le comportement technique

---

Jacques PELEGRIN

Jusqu'à présent, les études menées dans le domaine du lithique préhistorique concernent essentiellement les outils. Ceux-ci, une fois identifiés grâce à l'évidence du caractère intentionnel de leur façonnage ou retouche et/ou traces d'utilisation, sont l'objet de descriptions, classifications, regroupements en types dont les proportions relatives sont calculées...

Les interprétations qui en sont faites restent souvent délicates, car l'outil, en plus de sa morphologie, porte des traces, imbriquées et plaquées comme l'image d'une radiographie, en rapport à la fois avec sa fabrication, son ou ses utilisations et (souvent oublié) son abandon.

En effet, l'outil ne représente qu'un "moment" dans l'ensemble de l'activité technique d'un individu ou d'un groupe préhistorique, aboutissement jusqu'à son abandon de tout un ensemble de gestes intentionnels (ou "procédés techniques") ou tout simplement de comportements.

Ce niveau des comportements nous intéresse tous - j'ai essayé ici de réfléchir sur l'aspect psychologique du comportement technique par auto-observation dans ma pratique de la taille d'outils de silex et de leur utilisation et à l'aide d'informations de neurologie sur l'acte ideo-moteur dont cette activité est un bon exemple.

On aurait tort de croire que le travail des roches dures revient à l'application répétée de recettes ou de notices de "marche à suivre" ; successions rigides de "bons gestes", auxquelles correspondrait apparemment le terme de "schéma opératoire". Il faudrait pour cela une uniformité totale de la matière première (forme et dimensions des blocs, qualité, homogénéité) et plus encore une exécution absolument prévisible et parfaite de chaque geste, comparable au travail programmé d'un robot industriel.

Au contraire, la relative et variable imperfection des formes, de la matière et des gestes oblige une observation

constante et critique de la situation et des réponses adaptées pour permettre une progression "satisfaisante" du travail en facilitant l'exécution. Ainsi, une séquence de taille (mise en forme d'un nucléus à lames et son débitage, par exemple) correspond en fait à un enchaînement de décisions pratiques.

A chaque moment, une action ou une suite d'actions à venir est sélectionnée parmi un ensemble d'alternatives. Chaque alternative envisagée englobe une démarche précise par la mise en jeu d'un procédé technique particulier et ses conséquences prévisibles dans l'immédiat et à plus long terme.

Le tailleur doit aussi tenir compte, selon son expérience, du risque d'échec éventuel de chaque démarche, par appréciation des contraintes techniques présentes (Tableau 1).

La sélection de l'une de ces alternatives se fera en faveur de celle qui permettra de rester ou de se rapprocher au plus près des paramètres jugés optimaux par le tailleur pour une poursuite satisfaisante du travail qui respectera au mieux les caractéristiques des produits désirés et le rendement (productivité) attendu.

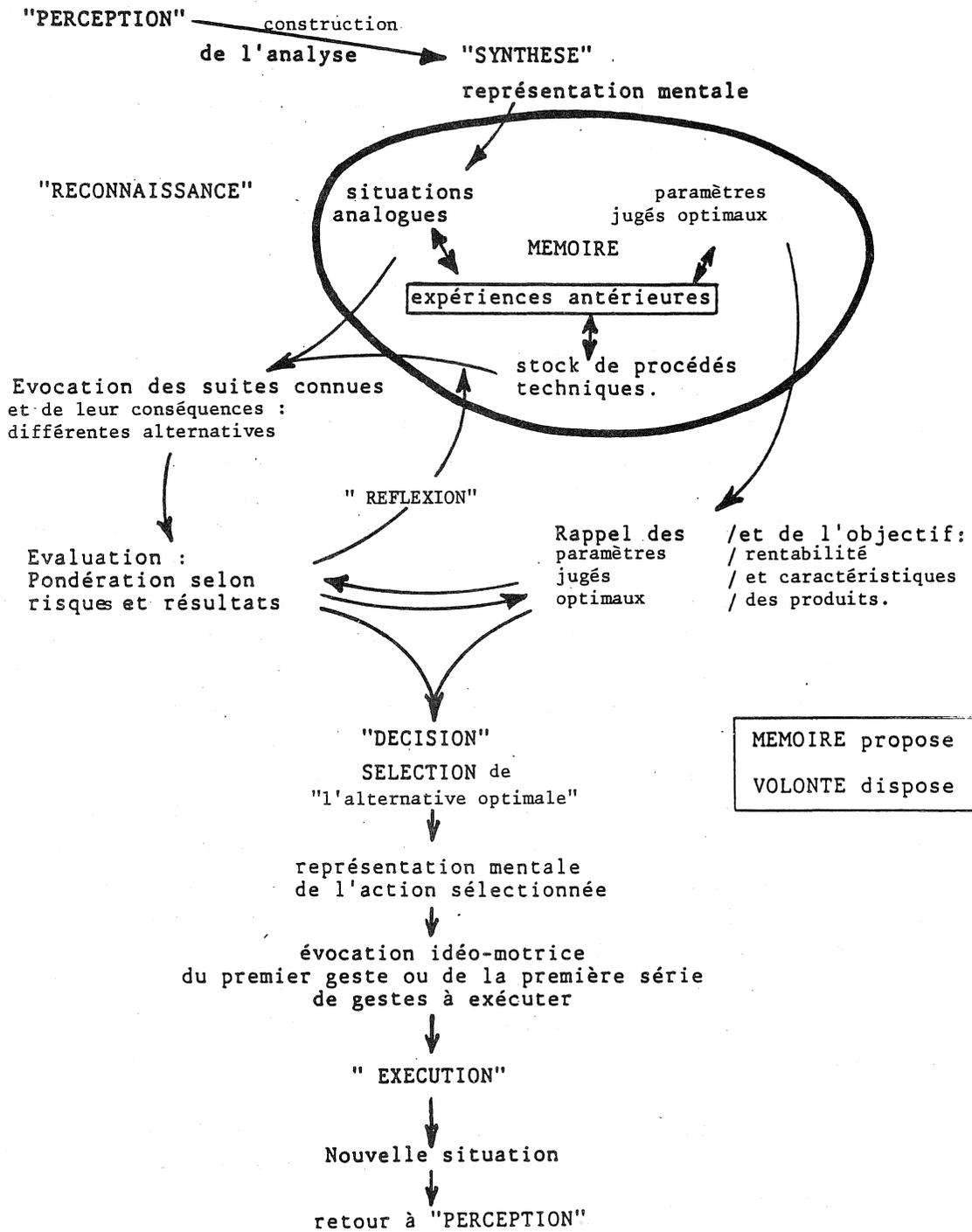
Une fois le choix établi, le programme de gestes qui correspond au procédé technique impliqué est exécuté. La situation obtenue est alors reconsidérée par un raisonnement analogue. Le schéma du tableau 2 retrace ce raisonnement du tailleur.

TABLEAU 1

Exemple d'une série d'alternatives envisagées après réfléchissement accidentel d'une lame dans la partie mésiale de la surface à débiter d'un nucléus à lames à un plan de frappe. L'objectif est la régularisation de la surface à débiter, afin de poursuivre le débitage.

Alternatives envisagées	Procédé technique (démarche)	Risque d'échec	Conséquences
	Ouverture d'un plan de frappe opposé pour réaliser un enlèvement opposé effaçant l'accident	Faible	Lames à venir plus courtes selon la morphologie du nucléus
Liste non	Forte lame percutée en arrière de la lame réfléchie	Fort	Productivité préservée - pas de modification des lames à venir
limitative	Confection d'une nouvelle crête sur la surface à débiter	Variable selon la morphologie du nucléus	Nombre de lames potentielles très diminué (productivité faible)
	Enlèvements transversaux à partir d'une crête en arrière de la surface à débiter	Moyen parfois très difficile	Nombre de lames potentielles diminué. Lames à venir plus étroites.
En cas d'échec d'un premier procédé, il faut recourir à un second, cumulant leurs conséquences.			

TABLEAU 2  
RAISONNEMENT DU TAILLEUR



Les étapes principales de ce schéma (perception , reconnaissance, décision en faveur d'une alternative jugée optimale, exécution) sont compatibles avec les connaissances neurophysiologiques actuelles. En effet, des troubles sélectifs du comportement gestuel liés à certaines lésions du cerveau peuvent toucher isolément l'une ou l'autre de ces étapes (sur les apraxies, voir Hecaen et Lanteri-Laura, 1983).

Quoiqu'il ne soit sans doute qu'une interprétation simplifiée de la réalité, le processus de décision qu'il décrit paraît comparable à celui que mettent en jeu d'autres types d'activités idéo-motrices que la taille des roches dures. Parmi celles-ci, on peut citer les tâches de pilotage et de contrôle des mobiles et certains jeux, exemples clairs car leurs règles et le but donné restent simples.

Le joueur de billard, le joueur d'échecs (bien qu'ici l'exécution soit réduite au déplacement de pièces), après perception et analyse de la situation, imaginent à chaque coup puis sélectionnent différentes alternatives pondérées. Il s'agit aussi d'atteindre des objectifs intermédiaires, définis par des paramètres optimaux : une "bonne position" qui donne "l'avantage" aux échecs ou qui permet la "série" au billard... Par ailleurs, l'exécution satisfaisante des gestes de taille est délicate et suppose un apprentissage moteur. Le rappel plus ou moins conscient de nombreuses expériences antérieures est nécessaire à la précision de l'évocation idéo-motrice du geste adapté à chaque enlèvement prévu. Aussi, la cause de l'échec d'un coup (accident de taille dû au tailleur) n'est-elle pas toujours la même, et sa perception s'améliore d'ailleurs avec l'expérience : prévision défectueuse des conséquences, appréciation erronée des contraintes techniques ou mauvaise exécution d'une décision néanmoins adéquate. L'examen du remontage d'un nucléus dont le débitage a été émaillé d'accidents de taille (enlèvements réfléchis, réparations mal choisies et/ou menées...) permet d'interpréter la cause des erreurs du tailleur.

Par exemple, la plupart des nucléus de Verberie montre une forte fréquence d'accidents lors du débitage des dernières lames, alors que les remontages révèlent la bonne exécution du débitage dès son début. La négligence visible de la préparation de ces derniers enlèvements indique une faible motivation pour l'obtention, cependant tentée, de supports dont

le module était considéré probablement comme à la limite de l'acceptable.

Qu'est-ce alors qu'un schéma opératoire de taille ?

Ce n'est donc pas un enchaînement linéaire et immuable de gestes mais une succession de séries de paramètres optimaux. Chaque série concerne un stade ou un moment de la progression du travail : morphologie du nucléus avant puis pendant le débitage, sélection et préparation de chaque enlèvement à venir, notion du ou des produits parfaits...

Sa réalisation se traduit par une démarche ou chaîne opératoire, succession muable et non linéaire de gestes (car les réalisations d'objectifs partiels peuvent être rubriquées dans le temps), marquée de choix adaptés (sélections d'alternatives), choix dont les intentions sont le respect des paramètres (caractéristiques géométriques) jugés idéaux.

Un schéma opératoire fonctionne donc comme un concept idéal, guidant une stratégie adaptée à la matière première. C'est lui, et non pas une démarche invariable, que le tailleur cherche plus ou moins consciemment à respecter, parce qu'il sait d'expérience qu'il permettra d'obtenir les résultats attendus.

Selon le rendement jugé souhaitable et la précision des caractéristiques des produits attendus, le schéma opératoire peut demander à être suivi de façon plus ou moins stricte, contraignante. Par exemple, une meilleure précision géométrique de la mise en forme d'un nucléus permet d'en tirer davantage de produits réguliers.

Le tableau 3 montre en exemple la série des paramètres jugés optimaux pour la mise en forme d'un nucléus à lames par un Magdalénien de Verberie (Audouze, F., Cahen, D., Keeley, L.H., Schmider, B., 1981).

TABLEAU 3

Exemple : Série de paramètres jugés optimaux pour la mise en forme d'un nucléus à lames de la part d'un magdalénien de Verberie à partir de blocs nodulaires minces et allongés (d'après remontages de D. Cahen - Fouilles F. Audouze).

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crête antérieure régulièrement convexe, partielle ou totale (peut conserver du cortex) = carénage</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévoir 2 plans de frappe opposés</li> </ul>		<p style="text-align: center;">"</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angle nettement aigu entre chaque plan de frappe et la crête antérieure</li> </ul>		<p style="text-align: center;">"</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si possible, aménager une crête postérieure pouvant fonctionner comme crête à débiter pour ouvrir une seconde surface de débitage</li> </ul>		<p style="text-align: center;">"</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au cours de la confection des crêtes, donner aux flancs une convexité régulière, = carénage des flancs en contrôlant la largeur transversale du nucléus = cintrage</li> </ul>		<p style="text-align: right;">Vue de face</p>
<p>(Liste non limitative, et dont l'ordre peut être différent).</p>		

### Le savoir technique

Ces réflexions soulignent le rôle majeur de la mémoire organisée à partir d'expériences antérieures et à laquelle font appel toutes analyses et décisions.

Parmi ce savoir technique du tailleur, deux ensembles opératoires doivent être distingués pour une meilleure analyse des comportements.

## 1. L'ensemble des moyens :

Procédés techniques adaptés aux contraintes techniques des matériaux. Ceci inclut une ou plusieurs techniques connues (percussion directe dure et tendre, indirecte, pression, abrasion...) qui en sont les modes d'exécution.

Ces moyens vont être mis en oeuvre pour répondre, après décision, à des objectifs pratiques et partiels : par exemple, fabrication d'une crête, entretien d'un plan de frappe, préparation puis détachement d'un produit débité, régularisation d'une surface...

## 2. L'ensemble des objectifs intermédiaires et finaux :

Séries de paramètres jugés optimaux pour chaque séquence et pour les produits et la rentabilité désirés. Cet ensemble est d'autant plus riche que :

- les séquences du ou de chaque schéma opératoire pratiqué sont plus nombreuses. Ces séquences sont rythmées par un changement de techniques et/ou d'opérations : mise en forme préparatoire, débitage, entretien, production d'un deuxième type de support (par exemple lames puis lamelles), ... L'existence d'une ou de plusieurs séquences de préparation ou d'entretien correspond à un aspect du concept de prédétermination que l'on retrouve dans la méthode "levallois" et plus généralement à partir du Paléolithique supérieur, pour tous les schémas opératoires de débitage laminaire.

- les caractéristiques du ou des produits désirés sont plus précises (corollaire de la prédétermination).

A cela, il faut adjoindre les connaissances qui concernent l'acquisition des matières premières (sources, accessibilité, qualité, présentation...) et l'utilisation des produits après sélection et aménagement éventuel (retouche, emmanchement, ravivage, transformation...), dont la mise en acte procède également de choix parmi des possibles, toujours soumis en partie à des contraintes du milieu et des matériaux.



Le tableau 4 retrace cet ensemble de comportements pour le lithique ( la transformation des matériaux animaux et végétaux laisse moins de traces, mais pourrait s'aborder de manière similaire). Chacune de ses articulations représente un moment "stratégique" qui implique des connaissances et des décisions qui tiennent compte du résultat de l'étape antérieure, des conditions du milieu et de l'objectif prévu (réponse aux besoins).

Se pose alors la question des conditions de transmission et d'acquisition d'un tel savoir technique.

Une éventualité toute théorique, qui nierait l'intégration de chaque individu dans le groupe, peut être immédiatement éliminée ; c'est celle d'un apprentissage solitaire. Celui-ci aurait une chance infime de conduire à la redécouverte des mêmes procédés pour une production identique.

Au contraire, nous imaginons volontiers les enfants assister dès leur plus jeune âge au travail de leurs aînés, avant d'y participer eux-mêmes.

Ainsi peuvent se mémoriser très précocement des formes, des gestes, des fragments de démarches, de procédés techniques mis en jeu dans certaines situations..., acquis par l'observation, sinon par le langage qui en renforcera la cohérence et l'opportunité. (L'apprentissage par observation est démontré chez les mammifères, même pour des actes relativement complexes, tels que la sélection, l'effeuillage et l'utilisation patiente d'une "tige à pêcher les termites" par les jeunes chimpanzés (Van Lawick, H., Goodall, J., 1971 ; Goodall, J., 1964 ; Delacour, J., 1978).

Deux caractéristiques essentielles de ce stockage mimétique peuvent être mises en valeur :

- L'essentiel du savoir technique conceptuel est probablement acquis avant même son exécution. Les petits des Homo sapiens comprennent le sens de bien des mots et les règles syntaxiques de base avant même de pouvoir articuler.

- La forme de "l'influence", par exemple celle d'une forme mémorisée, peut être remarquable. Le professeur Bordes, qui m'a beaucoup montré, répliquait volontier les beaux bifaces

plats, cordiformes et triangulaires du MTA. J'ai bien sûr cherché à faire de même et acquis les diverses stratégies qui permettent d'aboutir aux mêmes formes régulières à partir de n'importe quelle morphologie de bloc brut. Depuis lors, il m'est toujours difficile, voire mentalement pénible de changer mes "paramètres optimaux", c'est-à-dire de fabriquer des bifaces de formes différentes. Pour anachronique que soit cet exemple, il permet de poser l'hypothèse, en constatant la bonne valeur archéologique de ces "fossiles directeurs", que les jeunes Néanderthaliens du MTA reproduisaient de même, quasi automatiquement et précisément, la trace mnémonique laissée par leurs aînés. Il aurait fallu, sans doute, une forte motivation comme un nouveau mode d'utilisation nécessitant des pièces bifaces "originales", pour les amener à modifier leur conception quasi "naturelle" de ces formes.

Fort de telles connaissances préliminaires, il reste cependant au jeune, pour suivre ses modèles mémorisés, à progresser dans quatre directions :

- Acquérir et perfectionner le contrôle moteur toujours préconçu des gestes à adapter à chaque enlèvement. Le détachement de chaque lame d'un nucléus par exemple, nécessite après estimation un dosage précis de la force "juste" ; une percussion trop violente la briserait au débitage, un coup trop "mou" provoquerait son réfléchissement, toujours désavantageux.

- Apprécier les contraintes techniques de la matière et des divers outils de taille utilisés. Les lois physiques de la fracture conchoïdale impliquent l'estimation fine des angles, des flèches de convexités, des masses... et de leurs valeurs "limites".

- Affiner la sélection des alternatives adéquates par une meilleure évaluation des situations considérées et la prévision plus précise des conséquences des divers procédés techniques connus (= ajuster les démarches).

- Développer l'attention et le soin indispensable pour atteindre tout objectif précis, quelle qu'en soit la motivation (réponse au désir des adultes, conduite ludique...).

C'est à ce moment que pourraient apparaître dans le cadre du Paléolithique des préférences individuelles, en plus d'une éventuelle répartition sexuelle des tâches, pour certaines activités, aboutissant à des spécialisations relatives dans le débitage, le travail de l'os, du bois, des peaux..., bien que tous possèdent une capacité au moins moyenne dans tous ces domaines, grâce à leur savoir conceptuel commun. C'est au meilleur "débitateur" que pourrait être confiée, par exemple, la production de supports bruts à emporter lors du prochain déplacement du groupe.

Progressivement, les résultats du jeune vont se rapprocher des normes en cours (paramètres) et sa production s'intégrera dans l'ensemble des actes techniques du groupe. Ses progrès ultérieurs pourront consister dans sa capacité à augmenter sa productivité (par exemple nombre de "bonnes" lames par nucléus) aux moments où cela sera souhaitable, en étant éventuellement plus précis dans sa sélection de la matière première et plus soigneux dans son "suivi" du schéma opératoire.

L'expérience permet peu à peu d'accélérer de nombreux raisonnements qui deviennent alors "semi-conscients", de moins en moins remis en question car satisfaisants. De cette "automatisation" d'une part des choix techniques, sauf "imprévus" de plus en plus rares, peut se déduire une certaine résistance à l'innovation (Chapoutier, G. et Matras J.J., 1982 ; Meulders, M. et Boisacq-Schepens, N., 1979-1981).

Transmis par l'observation, les comportements techniques se renforcent et se stabilisent par leur répétition efficace.

Ainsi, les conditions même de son acquisition donnent au savoir technique une inertie certaine, dans le respect de normes et d'habitudes communes.

Ceci justifie le terme de "tradition technique", somme de choix partagés et transmis, et son appartenance à la "culture" du groupe.

D'une part, les comportements techniques ont donc valeur de "marqueurs culturels" mais comme celle du "fossile directeur", cette valeur peut être inégale pour le préhistorien.

La méthode de production des lamelles d'Orville par exemple, qui consiste à détacher une lamelle au dépens de l'intersection troncatrice inverse/face d'éclatement d'un éclat ou d'une forte lame, est un bon "marqueur" car originale, relativement complexe et couramment pratiquée dans ce site. De plus, elle ne dépend pas directement de la matière première utilisée et ne peut donc être réduite à une simple adaptation circonstancielle (Perles, C., 1982 ; Pelegrin, J., 1982).

Par contre, le procédé de fracture d'une petite lame ou lamelle par la technique dite "du microburin" (encoche sur enclume déterminant une fracture oblique) n'est pas un bon marqueur en lui-même. Ces déchets que l'on appelle "microburins" existent dans de nombreuses industries qui ont en commun la fabrication de microlithes. D'autre part, leur obtention est si sommaire que s'ils sont en faible nombre, on doit les soupçonner d'être accidentels, comme lors de la retouche de petites pièces à dos par retouche abrupte. Il y a alors davantage de risques pour que leur présence dans d'autres sites soit le fait d'une convergence plutôt que d'une relation réelle (Bordes, F., 1957 ; Tixier, J., 1963).

D'autre part, cette stabilité intrinsèque de la tradition technique est à mettre en rapport avec les périodes d'immobilisme que semblent présenter, malgré les fluctuations climatiques, différentes industries du Paléolithique supérieur. Il en est de même pour certaines évolutions, perçues par le préhistorien, mais qui, une fois resituées au niveau de chaque génération, sont d'une extrême lenteur et probablement insensibles pour l'individu préhistorique (1000 ans = 50 générations).

Ceci n'annule pas d'autres hypothèses pour expliquer ces périodes de stabilité. Elles correspondent sans doute à des moments durables d'équilibre entre les besoins et les actes techniques qui y répondent. Cependant, une variation quantitative, globale et proportionnelle des activités garderait une apparence de stabilité pour le préhistorien. Indiquent-elles une même stabilité des structures sociales et des expressions intellectuelles et rituelles ? Y a-t-il investissement psychologique et/ou rituel à divers degrés, comme cela existe chez certaines ethnies actuelles ou

sub-actuelles, qui pourrait favoriser indirectement la fixité de certains comportements techniques ? Sont-elles dues à l'absence d'occasion ou au refus de relations avec d'autres groupes étrangers, ceci évitant toute "contamination" ? Signifient-elles l'existence de relations préférentielles pendant des durées séculaires ou millénaires entre groupes similaires, voire apparentés avec échanges d'individus, renforçant ainsi l'unicité des normes communes en cours et limitant d'éventuelles "dérives techniques" (spécialisations au sens de Darwin) dans chaque territoire ?

A l'opposé, comment expliquer une modification perceptible des comportements techniques d'un groupe considéré ? Très schématiquement, celle-ci peut être d'origine interne, propre au groupe, ou externe (transmission par un autre groupe d'un procédé technique nouveau - comme l'idée du cran, du pédoncule, une nouvelle technique, une astuce d'emmanchement...), ou encore réactionnelle, induite par un changement saisonnier ou à plus long terme du climat qui peut modifier les besoins ou les conditions d'acquisition des ressources.

La reconnaissance du facteur d'origine du changement est rendue difficile par l'interdépendance des différentes étapes de l'ensemble du processus lithique (tableau 4) - par exemple : l'introduction d'une nouvelle technique, comme la percussion indirecte, amènera à modifier les paramètres de la morphologie du nucléus et par là, celle des produits et leur sélection, leur répartition comme supports d'outils (gestion du débitage). L'exploitation d'une nouvelle source de matière première peut faciliter et développer la production de certains supports (gestion de la matière première).

Mais la chaîne des causalités peut être inverse. L'apparition d'un nouveau type d'outil ou d'emmanchement nécessitant un support particulier, par exemple laminaire plat comme pour les pointes de la Gravette, imposera un changement des caractéristiques du nucléus. Un procédé de travail différent de l'os ou des peaux peut modifier l'équilibre typologique (gestion de l'outillage).

Tenter de discerner dans ces intrications la part des choix et celle des contraintes du milieu et des matériaux impose l'étude de l'ensemble des processus techniques qui nous sont accessibles. Les réflexions proposées ici sur le schéma opératoire en tant que concept idéal qui guide le comportement du tailleur, se veulent efficaces sur ce plan méthodologique, car elles tiennent compte des compromis que recèle la réalisation technique. En effet, le sens d'un acte ne se déduit pas seulement de son résultat observable (car un raisonnement de type fixaliste, a posteriori, ne s'explique pas) ou de l'existence de répétitions dont la cause peut être déterminée, notamment par la matière première. Le technologiste doit chercher à reconnaître l'espace des choix et les alternatives dont disposait le préhistorique selon ses connaissances, ses ressources et les limites d'un matériau contraignant, afin de mieux percevoir les intentions qui l'animaient.

-----

Note : il m'est agréable de remercier F. Audouze, C. Karlin et C. Perlès pour leurs critiques et suggestions.

## BIBLIOGRAPHIE

- AUDOUZE, F., CAHEN, D., KEELEY, L.H., SCHMIDER, B., 1981 - Le site Magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise), in GALLIA Préhistoire, Tome 24, Fasc. 1.
- BORDES, F., 1957 - La signification du micro-burin dans le Paléolithique supérieur, in L'Antropologie, T. LXI, pp. 578-582.
- BORDES, F., 1967 - Considérations sur la typologie et les techniques dans le Paléolithique, in Quartär, Bd. 18, pp. 25-55.
- BORDES, F., 1970 - Réflexions sur l'outil au Paléolithique, in BSPF, Tome 67, CRSM 7, pp. 199-202.
- CHAPOUTIER, G., MATRAS, J.J., 1982 - Introduction au fonctionnement du système nerveux, Codage et traitement de l'information, MEDSI (éd.), Paris.
- DELACOUR, J., (Sous la dir. de), 1978 - Neurobiologie de l'apprentissage, MASSON, Paris.
- GOODALL, J., 1964 - Tool using and aimed throwing in a community of free living chimpanzers, in NATURE, 201, p. 1264.
- HECAEN, H. et LANTERI-LAURA, G., 1983 - Les fonctions du cerveau, MASSON, Paris.
- LEROI-GOURHAN, A., 1964 - Le geste et la parole, 2 vol.
- LEROI-GOURHAN, A., 1973 - Evolution et techniques, 2 vol., Albin Michel, Coll. Sciences d'aujourd'hui (plus autres éditeurs).
- MEULDERS, M., BOISACQ-SCHEPENS, N., 1979 -1981 - Neuro-psycho-physiologie, MASSON, Abrégés, Paris, 2 Tomes.
- PELEGRIN, J., 1982 - Approche expérimentale de la technique de production lamellaire d'Orville, in : Studia Prehistorica Belgica 2, pp. 149-158.

PERLES, C., 1982 - Les outils "d'Orville" : des nucléus à lamelles, in D. Cahen ed., Tailler ! pour quoi faire? Préhistoire et technologie lithique II, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, avec URA 28 du CNRS.

TIXIER, J., 1963 - Typologie de l'épipaléolithique du Mahgreb, Mémoires du CRAPE, Alger, avec importante bibliographie.

VAN LAWICK, H., GOODALL, J., 1971 - Les Chimpanzés et moi, STOCK.

DISCUSSION

Président de la séance : Federico Bernaldo de Quiros.

F. DJINDJIAN

Demande s'il est possible de construire des indices quantitatifs permettant de voir si on est proche ou éloigné du rendement optimal.

J. PELEGRIN

Estime qu'une approche quantitative est dangereuse parce qu'on ignore, a priori, ce qui est conservé dans le gisement. Il peut manquer certaines étapes de la chaîne opératoire, par exemple lorsqu'un travail préliminaire a été effectué ailleurs.

A. BIETTI

Donne l'exemple d'une démonstration de débitage par pression où il a été impressionné par la qualité du débitage. Dans certains cas, par exemple au néolithique, il croit possible d'effectuer une quantification.

J. PELEGRIN

En cas de taille expérimentale, on dispose à la fois des individus et des matières premières. Le tailleur moderne peut prévoir avec une marge d'erreur relativement faible le nombre de lames qu'il va tirer d'un bloc. Dans le cadre d'une fouille, la démarche est inverse. De plus, le cas du débitage par pression est particulier car on dispose d'un ensemble de méthodes, comme par exemple la mise en forme du nucléus, qui peuvent fournir des indications.

J.K. KOZŁOWSKI

Souligne l'intérêt de l'exposé pour la compréhension et la classification des déchets et des nucléi et demande quelles sont les implications de ces considérations établies de façon expérimentale pour la description des industries. En ce qui concerne les nucléi, on voit qu'il s'agit de pièces abandonnées à différents stades de transformation. On les classifie, par exemple, suivant le nombre de plans de frappe, mais ce critère ne possède pas un

caractère constant pour la description des industries. Un nucléus à deux plans de frappe peut être soit la transformation d'un nucléus à un plan de frappe soit comme dans le Magdalénien, conçu directement tel quel. Au lieu d'une classification traditionnelle, il serait donc préférable d'utiliser une classification dynamique qui tient compte des décisions prises lors de l'exploitation du nucléus. Le même problème se pose pour les déchets de fabrication. La signification des déchets caractéristiques ne peut être reconnue que d'une façon dynamique, en les replaçant dans les chaînes opératoires.

S'interroge sur les différentes significations culturelles de la technologie. Elle fait partie d'une tradition culturelle transmise par apprentissage mais il faut également tenir compte des capacités individuelles de chaque tailleur.

J.G. ROZOV

Fait remarquer que parler d'apprentissage par observation, c'est supposer l'absence du langage. Ne faudrait-il pas également envisager la possibilité d'un véritable enseignement ?

J. PELEGRIN

Reconnait le rôle du langage dans la transmission des connaissances.

J.G. ROZOV

Précise encore que des individus qui ne sont pas capables d'inventer quelque chose peuvent par contre le transmettre lorsqu'on le leur a enseigné. Dès lors, le caractère stéréotypé de l'industrie de certaines périodes serait une preuve d'enseignement plutôt que d'observation.

D. CAHEN

Se demande si les chaînes opératoires ne sont pas plus stéréotypées au Paléolithique inférieur et moyen qu'au Paléolithique supérieur. Demande quels sont les supports recherchés au Magdalénien supérieur.

J. PELEGRIN

Trouve difficile, vu l'espace de temps beaucoup plus important, de comparer le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur.

Donne l'exemple d'une crête antérieure régulièrement convexe. L'expérience montre qu'elle va faciliter le détachement des lames. Dans d'autres cultures, comme par exemple le Gravettien, on utilise des crêtes beaucoup moins convexes de manière à obtenir un support plat. L'exemple illustre l'implication entre les constantes optimales et les produits attendus.

M. OTTE

Souligne les deux thèmes de réflexion suscités par l'exposé : - Les implications des processus de communication dans la reproduction d'une chaîne opératoire. Le fait que la technologie, se développant, implique un nombre de concepts toujours plus élaborés.

Lorsque la mise en évidence d'une chaîne opératoire se fait via l'expérimentation, elle n'est jamais optimale en raison des implications matérielles, technologiques ou individuelles. Ces schémas sont d'autant plus importants pour nous qu'ils semblent liés à une certaine tradition et qu'ils sont variables à l'intérieur du Paléolithique. On possède donc un moyen nouveau pour mettre en évidence des relations sociales.

J. PELEGRIN

Insiste sur l'importance d'une étude d'ensemble dans l'analyse d'un changement.

M. OTTE

Conclut qu'à partir de ces documents, on peut les appliquer à des approches différentes qui reconstitueront des réalités culturelles différentes également.