

Paléo-technologie ou anthropologie des Techniques ?

Eric Boëda

Université Paris X – Nanterre, département d’Ethnologie et de Préhistoire

L’éthologie nous montre qu’il n’existe pas de perception de l’environnement sans action. Anthropologiquement, les toutes premières traces matérielles sensibles du couple homme/environnement sont techniques. L’outil extériorise les capacités sensori-motrices de l’homme, comme l’énonçait André Leroi-Gourhan : « la technique est anthropologiquement constitutive » (Leroi-Gourhan 1964). Depuis une vingtaine d’années, nos travaux, qui se réclament de ce courant de pensée, portent sur cette thématique de co-évolution.

Cherchant à comprendre les mécanismes et les implications de l’évolution des systèmes de production et des outils produits par l’humanité depuis 3 millions d’années, notre objectif est d’établir le bien fondé -ou non- à distinguer la préhistoire au sein de l’histoire des techniques. Existe-t-il plusieurs histoires des techniques, indépendantes et sans correspondances ? Ou existe-t-il une seule histoire, composée de différents cycles techniques assujettis aux mêmes lois d’évolution ? Le passage d’un cycle à l’autre serait alors assujetti à un double impératif : l’aboutissement du cycle et une capitalisation du savoir avec effet cumulatif.

Classiquement, l’évolution des techniques est perçue de deux façons. La première, purement anthropologique, met en avant la prévalence du biologique sur la technique : le degré de technicité d’un objet technique étant considéré comme assujetti au degré d’évolution biologique de l’individu qui l’invente. Selon cette conception, dans l’histoire de l’humanité, ce parallélisme aurait été rompu avec les premiers *Homo sapiens sapiens* qui, du fait de nouvelles capacités cognitives, seraient devenus producteurs de techniques de plus en plus complexes. Après eux, l’évolution des techniques n’est plus considérée comme soumise à l’évolution biologique. Ainsi, les 3 millions d’années d’évolution humaine qui précèdent l’apparition d’*Homo sapiens sapiens* témoigneraient d’une lente évolution biologique donc technique. L’accélération exponentielle de l’évolution des techniques avec *Homo Sapiens* - l’Homme moderne – serait la conséquence des capacités cognitives particulières qui lui sont attribuées. Pour certains cybernéticiens, cette accélération, particulièrement visible durant le 20^{ème} siècle, devrait faire de l’homme un automate à auto-régulation. C’est oublier la propriété de l’homme à réorganiser et/ou modifier ses propres règles !

La seconde est celle élaborée par Leroi-Gourhan en s’appuyant sur les notions de tendance et d’évolution technique. Selon lui, la « tendance » constituerait une sorte de devenir d’évolution générale régie par un déterminisme fonctionnel. Les milieux, intérieur et extérieur, propres à chaque groupe, s’inscriront dans l’objet sans, *a priori*, en modifier l’essence fonctionnelle, chaque lignée d’objet évoluant vers une meilleure efficacité. Il constate cependant que certains objets n’évoluent pas vers cette meilleure adéquation entre fonction et forme. C’est la raison pour laquelle il introduira la notion de « tendance partielle », évoquant l’influence du milieu intérieur et/ou extérieur sur le bon déroulement de cette règle. Il n’en reste pas moins que deux notions importantes : déterminisme et finalisme, accompagnent la pensée de Leroi-Gourhan (*Le geste et la parole, Milieu et Techniques, L’homme et la matière*).

De ces deux approches, seule la seconde nous semble pertinente. Outre de nombreuses incohérences, la première sacrifie trop souvent les faits à l’idée, méthode peu compatible avec la démarche scientifique.

La seconde, en revanche, s’appuie sur des faits et donne les clefs pour passer d’une technologie conjoncturelle à une technologie comparée. Nous pensons pourtant qu’elle accorde

une part bien trop forte à la notion de déterminisme fonctionnel. En effet, un même résultat peut être obtenu à partir de fonctionnements et de structures différents. Or, il existe une notion qui nous paraît plus déterminante : c'est la notion d'ordre structurel, propre aux objets.

C'est à partir de ce désaccord que nous avons entrepris d'explorer un troisième axe de recherche des objets techniques, en référence aux travaux de G. Simondon et de sa critique de l'hylémorphisme. Pour cet auteur, comprendre l'objet technique nécessite de le percevoir à travers sa genèse. Mais, à la différence de Leroi-Gourhan, il précise qu'« au lieu de partir de l'individualité de l'objet technique, ou même de sa spécificité, qui est très instable, pour essayer de définir des lois de sa genèse, dans le cadre d'une individualité ou de cette spécificité, il est préférable de renverser le problème ; c'est à partir des critères de la genèse que l'on peut définir l'individualité et la spécificité de l'objet technique : l'objet technique individuel n'est pas telle ou telle chose donnée *hic et nunc*, mais ce dont il y a genèse. » (Simondon 1989) (p. 19-20, MEOT). Cette méthode « génétique » se substitue à une méthode classificatrice, statique.

Pour Simondon, la technique est également le siège d'une individuation « autonome » et un facteur (moteur) d'individuation pour l'humanité. Autrement dit, la genèse et le développement des objets techniques contiennent certes des exigences fonctionnelles mais surtout des exigences structurelles, propres et irréductibles, dont il faut tenir compte car elles conditionnent le devenir des objets. À travers le temps, ce devenir constituera une lignée. Ainsi : la lignée regroupe l'ensemble des objets qui évolueront à partir d'un principe technique stable, selon des exigences structurelles répondant à des lois propres, auxquelles les considérations autres que techniques (sociales, économiques, etc.) sont étrangères. Il existerait donc une logique de l'objet qui, au terme d'une évolution, conduirait de l'abstrait au concret : « concret vient de *concretum*, c'est-à-dire quelque chose qui se tient et en quoi, organiquement, aucune des parties ne peut-être séparées des autres sans perdre son sens¹ ». L'objet abstrait est la somme de sous-ensembles fonctionnels, chacun se caractérisant comme un instrument parfaitement finalisé. L'objet concret est le résultat d'une évolution qui, par une sorte de convergence interne, d'adaptation à lui-même, aboutit à la mise en synergie de ses différentes composantes.

Pour devenir réelles, ces exigences structurelles ont besoin de l'homme. C'est lui qui les produit. De ce fait même, c'est lui qui leur permet d'être. Il existe donc bien une co-évolution, une co-invention, entre l'homme et la technique. L'homme crée la technique et la technique est pour l'homme un facteur d'évolution et d'individuation incontournable auquel il ne peut que se plier, la technicité des objets étant régie par des « lois » d'évolution propres à la structure des objets. Au fur et à mesure de l'évolution, l'interaction est de plus en plus prégnante. Au point de devenir particulièrement sensible dans nos sociétés modernes. Aujourd'hui, en effet, les lignées d'objets modernes sont perceptibles à l'échelle d'une génération, voire d'un individu. Cela n'avait jamais été le cas auparavant, *a fortiori* durant la préhistoire où l'échelle d'une lignée était de l'ordre du millénaire voire plus.

Il est alors très intéressant de s'interroger sur les causes de cette accélération. Capacité de mémorisation et communication sont très certainement essentielles. La mémoire est le lieu de stockage, de capitalisation et de réorganisation des données, sources d'invention. La communication, d'individu à individu par l'apprentissage, et entre groupes par les contacts et les échanges, aura un effet cumulatif, mais cet aspect est aussi fonction de la démographie.

Les travaux de Simondon ont essentiellement porté sur le monde industriel moderne. Néanmoins, sa démarche nous a paru suffisamment heuristique pour être appliquée aux techniques connues de la préhistoire. Par ailleurs, il était particulièrement intéressant de tester ces lois sur le très long terme. Car, si l'analyse des objets préhistoriques révélait qu'ils obéissent aux mêmes lois que les objets actuels, cela confirmerait l'existence d'une évolution structurelle propre à la technique, transcendant l'espace et le temps. L'existence d'une seule et unique histoire des

¹ Entretien sur la mécanologie entre G. Simondon et Jean L. Moyne (non publié)

techniques, constituée de lignées techniques successives indépendantes, chaque lignée étant lieu d'un cycle de transformation obéissant à la même loi d'évolution, serait alors démontrée !

Nous avons appliqué cette méthode d'analyse à un très grand nombre d'artefacts provenant de la plupart des continents. Le matériel étudié est essentiellement constitué d'industries lithiques² car ce sont les témoins anthropiques les plus résistants au temps. Ce qui n'exclut nullement le fait de pouvoir l'appliquer à d'autres matériaux. C'est toutefois une chance que nous avons de travailler sur ce matériau car, au-delà de sa pérennité, sa structure physique se prête particulièrement bien à cette analyse.

La pierre la plus utilisée pendant la préhistoire fut le silex. De structure cristalline, le silex est un matériau non recomposable. Aussi, afin de pouvoir utiliser ses propriétés tranchantes, doit-il être fracturé. La fracturation relève de connaissances et de savoir-faire spécifiques, nécessaires à l'obtention des éclats recherchés. Ces éclats présentent des bords au tranchant redoutable. Propres à un ou à plusieurs groupe(s), voire à une plus large distribution, ces modalités opératoires vont évoluer à travers le temps tout comme les outils qu'elles produisent. De ce fait, comprendre les mécanismes d'évolution et leurs implications nécessitent de porter un regard sur l'évolution des modes de production, autant que sur les objets qui en résultent, liés par un phénomène de causalité réciproque. Enfin, l'outil n'est outil qu'en action, en conséquence, il y a aura nécessairement une évolution portant sur les systèmes d'utilisation, voire de consommation, interdépendants avec les autres objets, un objet n'ayant de raison d'être qu'au sein de son milieu technique.

Afin de mener notre analyse à bien nous étudierons deux grandes catégories d'artefacts : le nucléus et l'outil.

Le nucléus est le bloc de pierre initial choisi afin d'être fracturé, sur lequel, une fois fracturé, se lisent les traces de stades techniques, aboutis ou non.

L'éclat est le produit détaché du nucléus par fracturation. Il pourra être utilisé tel quel étant donné le tranchant naturel de ses bords ou, au contraire, faire l'objet d'une reprise sur tout ou partie d'un bord ou d'un autre, opération dite de confection ou de retouche, pour mieux satisfaire aux buts recherchés.

Dans le cadre de cette présentation nous choisirons de parler en premier lieu des procédés de production et non des objets de la production. Ce choix, en réalité, n'en est pas un. En effet, depuis 3 millions d'années jusqu'au Néolithique (8000 ans avant JC) nous sommes confrontés à des objets issus de différents modes de production qu'il nous est impossible d'identifier comme outils. Ils n'appartiennent plus à notre mémoire collective. Face à une collection archéologique, il est pratiquement impossible d'identifier les objets intentionnellement recherchés pour fonctionner. Comment faire la différence entre un déchet de taille qui présente un tranchant de coupe identique à celui que portera l'objet recherché, objectif de la production, si ce n'est que ce dernier doit certainement posséder d'autres caractères techniques et/ou de signes jugés indispensables pour fonctionner. Mais, lesquels ?

L'outil a beau être le support externalisé d'une mémoire, nous sommes dans l'incapacité d'accéder, ni à sa fonction ni *a fortiori* à son fonctionnement. Ce sont des objets qui sont en dehors de toute mémoire technique contemporaine³.

En revanche, nous postulons que la compréhension des modes de production nous conduit à en déterminer leur(s) finalité(s), c'est-à-dire le pourquoi de leur existence technique, autrement dit les intentions techno-fonctionnelles, donc les outils. Par analogie, nous sommes dans le cas de

² Nous verrons plus avant que la nature du matériau utilisé, le minéral, est un élément fondamental dans l'évolution de techniques. En effet, c'est la « plasticité » des propriétés physiques de certains d'entre eux qui a rendu cette évolution possible. Si, comme c'est probable, d'autres matériaux, comme le bois ou l'os, ont également été utilisés pendant la préhistoire, leur « plasticité » structurelle ne possède pas un potentiel évolutif équivalent.

³ Contrairement aux idées reçues, il n'existe dans notre monde contemporain aucune société « en retard, encore à l'heure de la préhistoire ». En revanche, certaines cultures sont très certainement, techniquement assez proches de groupes ayant vécu à l'Holocène (Néolithique), il y a 5000 ans. Mais cette période appartient déjà à l'histoire au regard des 3 millions d'années de l'humanité !

figure où nous aurions devant nous une partie des éléments constituant une ou plusieurs machines totalement inconnues, que nous devrions reconstruire, sans plan, matériellement ou mentalement, afin d'en déterminer la (les) fonction(s) et le (les) mode(s) de fonctionnement, mais aussi les objets de leur production et leur fonctionnement. Vaste programme que s'efforce de réaliser la technologie préhistorique. D'une certaine façon il s'agit d'une approche génétique en deux temps. Le premier temps est celui qui s'attache à individuer et spécifier chaque objet de sa collection, créant ou non un lien génétique entre eux. Cette étape permet d'identifier les modes de production et de comprendre les objectifs. Cette compréhension est de l'ordre d'une « genèse synchronique », ce qui existe et ce qui se fait en un lieu, en un temps donné, autrement dit cette compréhension est partielle. Le second temps d'analyse est celui de la mise en perspective diachronique des modes de production et de leurs intentions. Cette seconde approche génétique met en évidence des lignées, régies par des lois d'évolutions techniques. Ce n'est que lorsque ce second temps est atteint que l'on est en droit de définir le potentiel d'objectifs de la production de tel ou tel système technique. Les finalités fonctionnelles d'une machine ou d'un mode de débitage en préhistoire ne se définissent pas seulement par ce qu'ils produisent, mais par ce qu'ils ne peuvent pas produire ou ce qu'ils pourraient produire, autrement dit leurs limites et leurs possibilités d'évolution. Or ces limites ne sont perceptibles qu'à travers leur place à l'intérieur d'une lignée.

Système de production et leur lignée

La reconnaissance d'un mode de production et a *fortiori* de la lignée à laquelle il appartient passe par de nombreuses heures d'études factuelles et de nombreux voyages qu'il serait hors de propos de détailler ici. Cet aspect est pourtant essentiel dans l'avancement de la recherche.

L'histoire de la recherche en préhistoire, se confond à ses débuts - au XIX^{ème} siècle - avec l'histoire des puissances occidentales. Le XX^{ème} siècle avec son cortège de conflits et la mondialisation a abouti tout à la fois à une parcellisation de la recherche, une sur-information pour certaines zones géographiques et à l'adoption d'une terminologie héritée, porteuse de concepts, à mettre en relation avec les aires d'influences coloniales. C'est ainsi que nous avons une bonne connaissance de la partie occidentale de l'Europe, sa partie orientale l'est de plus en plus, à l'inverse pour la zone sud de la Méditerranée où les données se sont nettement tariées depuis une vingtaine d'années. Le reste du continent africain est connu de façon très parcellisée et très inégale, Des zones sont sur-représentées. Le Proche Orient est nettement mieux documenté et surtout sa bande côtière. En revanche, nous connaissons très mal les productions d'Asie Centrale et Orientale.

Ce tableau très partiel (voire inconsciemment partial) a pour objet de montrer le caractère géopolitique et donc parcellaire de notre connaissance.

L'Europe de l'Ouest, par le caractère universaliste de sa culture et de sa recherche, va imposer un certain nombre de modèles dominants. La chance étant que sa situation géographique la positionnant comme un cul de sac plus ou moins accessible selon les variations climatiques majeures, va lui permettre d'accueillir tous les phénomènes migratoires, soit de la nouveauté, et d'offrir du fait de sa diversité de biotopes, des milieux favorables à l'expansion de chaque groupe, favorisant l'invention, l'innovation et la diffusion. Autrement dit, cette partie du monde offre un échantillon quasi-complet des systèmes de production que nous retrouverons de par le monde de façon complète ou partielle. En effet, si nous prenons pour exemple l'est asiatique, nous observons l'absence de certains modes de production. Resituée dans le cadre de sa lignée évolutive, l'absence de tel ou tel type de production peut être extrêmement instructive. L'absence, peut notamment être synonyme d'interruption. À nous d'en comprendre les raisons. Mais interruption ne signifie pas absence de solution technique. En effet, une interruption peut être le témoin de solutions techniques locales, originales qui se sont substituées. Rien n'empêche de concevoir l'existence de nouvelles lignées qui vont croiser le chemin d'anciennes lignées en cours d'évolution ou en fin

d'évolution. Les scénarios explicatifs ne seront évidemment pas les mêmes. Il sera passionnant de chercher à comprendre pourquoi? Pourquoi, également, n'observe-t-on pas de phénomènes de convergence entre l'Europe et l'Asie de l'Est comme nous en avons souvent rencontrés avec l'Afrique ? Simple question de géographie ?

Du mode de production a son appartenance à une lignée : un cycle d'évolution régi par des « lois »

Démontrer l'existence de lignées nécessite bien évidemment la reconnaissance des modes de production. Sur un plan matériel cette reconnaissance repose pour l'essentiel sur l'analyse des nucléus, mais pas seulement, car suivant la quantité d'enlèvements qu'il a produit, il ne peut plus qu'être porteur du dernier stade de travail, les événements antérieurs ne laissant plus de traces. C'est pour cela qu'après le décryptage des nucléus ; il s'ensuit une analyse de causalité réciproque de tous les enlèvements susceptibles de nous informer. Cette analyse doit aussi avoir pour objectif de mettre ces modes de production dans une perspective évolutive créant des lignées. Autrement dit, il nous faut être capable de percevoir l'évolution pour en déterminer ses règles, ses lois. Chaque lignée est alors le « lieu » d'un cycle d'évolution de système de production régi par ses lois.

Cycle d'évolution des modes de production : les lignées

L'analyse d'un très grand nombre de nucléus, datés entre trois millions d'années et le début de l'ère des métaux, montre très nettement l'existence de plusieurs lignées régies chacune par la même « loi d'évolution » dite de concrétisation. Chaque lignée est constituée de différents modes de production successifs (cycles) tendant au maximum de synergie entre leurs composantes. La mise en évidence de ces cycles répond à une interrogation : Qu'est-ce que le nucléus ?

Nous l'avons défini en amont : « Le nucléus est le bloc de pierre initial choisi pour être fracturé, sur lequel, une fois fracturé, se lisent les traces de stades techniques, aboutis ou non ». Plus précisément, le nucléus : Est-ce le bloc de matière première dans son intégralité, maintenu, brut, dans la main pour être fracturé ? Ou, est-ce seulement une partie du bloc, appelé alors le volume utile ? Seul ce volume est nécessaire et suffisant à la réalisation de l'objectif recherché. Ainsi, tout bloc de matière première peut se caractériser par deux sous-ensembles indépendants : le volume utile proprement dit, nucléus *sensu stricto*, et le volume restant, non investi dans l'action. Sachant que, durant la préhistoire, selon les objectifs recherchés - un ou plusieurs éclats ; une forme spécifique ou une diversité contrôlée ; un caractère technique ou plusieurs, etc. - ce volume restant est susceptible d'être exploité, aboutissant à des nucléus dont le volume utile est égal au volume initial du bloc prêt à débiter. Tel une réserve de matière, ce volume va être intégré au fur et à mesure au volume utile. Cette intégration s'effectue par une réorganisation d'ensemble des éléments constituant le nucléus, aboutissant, en fin de lignée à ce qu'on appellera « nucléus à structure intégrée ». Idéalement, le volume du nucléus est alors capable de fournir le même volume en objets. C'est, par exemple, ce que nous observons avec la lignée des nucléus à lames des industries précolombiennes ou néolithiques occidentales, dont le nucléus, débité par pression, est le type même d'objet « concret » ; susceptible d'être exploité au maximum de ses possibilités et de fournir ainsi, selon le volume de matière disponible, un très grand nombre d'objets (parfois plus d'une centaine) presque identiques.

Ainsi, à l'intérieur d'une même lignée de nucléus nous verrons se succéder toute une série d'objets dont le volume utile, en réponse à des exigences fonctionnelles de plus en plus contraignantes, se restructurera de façons différentes, allant vers une mise en synergie de plus en

plus importante des éléments le constituant. Nous parlerons alors d'un processus de concrétisation ou encore d'un cycle de concrétisation. Chaque cycle possédant son propre rythme et sa propre fréquence de concrétisation, au gré de l'évolution une lignée pourra être précédée, accompagnée, suivie par d'autres.

Ainsi, contrairement à une vision déterministe linéaire de l'évolution, selon laquelle, pendant la préhistoire, tous les systèmes de production d'outils appartiendraient globalement à une lignée unique, nous sommes en mesure de reconnaître aujourd'hui trois lignées techniques, qui, bien que chronologiquement échelonnées, peuvent être contemporaines sur plusieurs dizaines de millénaires. Si l'existence d'une chronologie suggère l'existence d'un sens possible, ce sens est à chercher ailleurs que dans l'objet.

Au sujet, nous voudrions revenir sur l'existence de lignées contemporaines car cela nous paraît révélateur de l'indépendance entre chacune d'entre elles et donc d'une non-linéarité graduelle.

La nécessité de mieux dater les objets et les gisements archéologiques a provoqué d'importantes avancées méthodologiques qui ont bousculé de nombreux schémas dominants, devenus au cours du temps de véritables paradigmes. C'est ainsi que l'existence de phénomènes bien plus complexes a pu être mise en évidence :

L'existence de convergences techniques : dès les périodes plus anciennes, des systèmes de production identiques ont été constatés en des lieux différents au même moment, éliminant l'hypothèse hasardeuse d'une diffusion des idées et des hommes sur de véritables autoroutes de la communication d'une région à l'autre, voire d'un continent à l'autre ; certes, il peut y avoir eu diffusion, à toutes les périodes, mais cela ne peut pas être le seul modèle explicatif, force est de garder raison.

La contemporanéité de stades évolutifs différents au sein de lignées différentes : la complexité technique s'accroît à travers le temps et il existe une progression ordonnée des techniques, comme nous l'avons mentionné précédemment ; il n'en reste pas moins que pendant plusieurs dizaines de millénaires (ce qui, à l'échelle de la préhistoire, ne représente pas un temps long) des lignées différentes se chevauchent. De façon générale, le ou les dernier(s) stade(s) d'une lignée est(sont) contemporain(s) du ou des premier(s) stade(s) d'une nouvelle lignée. Considérant parallèlement les données anthropologiques, cette diversité technique apparaît très clairement comme pouvant être l'œuvre d'un même type d'individu ; inversement, on constate qu'une même lignée a pu être utilisée par des types humains différents. Ainsi, la vision biologique de l'évolution selon laquelle à un type humain devrait correspondre un stade technique n'a plus raison d'être.

La contemporanéité de différents stades évolutifs d'une même lignée en des lieux différents : cette simple observation, quand elle est observable archéologiquement, permet de proposer de nouveaux modèles évolutifs, remettant en cause les grands phénomènes migratoires souvent mis en avant pour expliquer la présence de tel ou tel niveau technique dans des régions éloignées. Alors, le rythme d'évolution d'une lignée ne paraît plus assujéti à un niveau cognitif spécifique mais bien au milieu associé (extérieur et intérieur). Quand ce décalage évolutif est observé à des périodes chronologiques et en des lieux différents, il est généralement fortement synonyme de réinvention, soit de convergence technique.

L'apport de l'analyse structurale des modes de production à la compréhension de l'évolution des techniques

Origine : migration ou phénomène de convergence ? Le cas des industries de l'Est asiatique

Face à la question des migrations, la méthode d'étude que nous utilisons s'avère des plus heuristiques. Car, après avoir argumenté sur l'existence de très nombreuses convergences techniques durant toute la préhistoire, si l'hypothèse de l'Afrique comme foyer de l'humanité se maintient, alors il y eut nécessairement migration vers les autres continents. Mais, très probablement, cette migration dû se faire de façon répétitive et sporadique sans être nécessairement liée à une dimension cognitive. Je ne pense pas qu'il faille mettre en parallèle migration des premiers hommes et une quelconque capacité intellectuelle. Les animaux migrent aussi ! De ce point de vue, l'exemple des premières occupations dans l'est asiatique est instructive, nous l'évoquerons ultérieurement.

Le phénomène migratoire ne peut pas être discuté globalement, un trop grand nombre de facteurs entrent en ligne de compte. Certaines pistes de réflexion apportent cependant de nouveaux éclairages. Arrêtons-nous sur le phénomène migratoire antérieur à 1 million d'années. Que nous apprend la lecture technologique des artefacts de cette époque ?

Classiquement, la démonstration d'une migration repose sur l'analyse analogique des différentes industries avec l'industrie de référence. Or, de plus en plus, les nouvelles données tendent à montrer que le raisonnement par analogie cache la complexité technique et d'inévitables différences. Car, toute migration même sporadique aboutira, de façon brutale ou lente, à une réorganisation des connaissances et des savoir-faire. Deux raisons à cela : le changement du milieu extérieur et/ou le changement du milieu intérieur. À moins d'imaginer de véritables « déplacements » de populations, que seule une catastrophe écologique pourrait expliquer, étant donné la démographie de l'époque, on pense plutôt à des changements de territoire par petits groupes. En conséquence, pour le groupe qui s'éloigne, les mythes fondateurs qui structuraient plusieurs groupes entre eux auront moins de raisons d'exister sous leur forme ancienne. De nouveaux mythes apparaîtront. Libérée des anciennes contraintes du milieu intérieur, la technique subira aussi une réorganisation. Les contraintes sociales qui dictaient l'application de certains savoirs diminuent, libérant le processus d'invention. En cela, le « milieu intérieur » tel que le définit Leroi-Gourhan s'oppose à la thèse du déterminisme structural de Simondon. Néanmoins, si invention il y a, elle ne peut se réaliser qu'à partir d'une mémoire technique déjà préexistante, donc selon un « moule » qui laisse peu de liberté. En réalité toutes les attitudes sont possibles, de l'adaptation à la rupture. De fait, il serait intéressant de regarder le devenir des sociétés innovantes, en rupture sous la pression du milieu intérieur. Est-ce que le déterminisme structural sur le très long terme ne réapparaîtra pas ?

Ce qu'apporte le déterminisme structural au débat

De façon théorique, on peut imaginer que le premier objectif qui justifia une fracturation de la pierre fut la recherche de tranchant. Or, le tranchant c'est le départ des premières lignées techniques lithiques, et il se trouve aussi bien sur l'éclat obtenu par la fracturation que sur l'objet aux dépens duquel l'éclat est obtenu. Si l'éclat est le seul objet recherché, il se constituera des lignées successives de débitage ; si c'est le bloc résiduel qui est recherché, il se constituera des lignées de façonnage.

Les lignées des modes opératoires de débitage débiteront par ce qu'il y a de plus simple : la production d'un éclat quel qu'il soit pourvu qu'il ait un tranchant. Or, comme tout éclat de pierre est tranchant, au départ il n'y a pas besoin d'organiser le débitage. L'évolution portera sur les contraintes supplémentaires, qualitatives ou quantitatives, recherchées pour l'éclat ; le système

de production devra alors s'adapter à cette recherche. Travailler à retrouver ces premiers débitages impose deux constats. En premier, plus on s'approche du « premier geste » plus il faut être vigilant car la nature peut avoir produit les mêmes effets. Il suffit d'aller dans le lit d'une rivière pour trouver de nombreux objets fracturés naturellement, aux capacités tranchantes. En second, plus les structures de débitage sont premières moins elles sont porteuses de diversité. Dans ce cas, les différences de geste, voire de méthode d'exploitation, ne seront pas faciles à voir, sauf pour un œil très averti, celui de l'expérimentateur notamment. Ceci dit, la variabilité est faible. Les phénomènes techniques premiers de débitage sont presque partout les mêmes. Mais cette identité n'est que d'ordre technique et structurel. Rien n'autorise à dire qu'ils ont été produits par les mêmes individus, dispersés suite à une migration, ou que le peu de diversité soit le reflet d'un niveau cognitif peu développé.

La lignée du façonnage est tout aussi démonstrative. Dans cette lignée, le premier objet est un bloc avec des tranchants naturels⁴. La reconnaissance du caractère anthropique est délicate à établir. Archéologiquement, cette situation est jugée impossible. Pourtant, l'observation de critères associés témoigne de l'existence de cette situation. Au fil de l'évolution, les débuts de chaque lignée bifaciale se donneront un peu plus à voir, mais la variabilité inhérente à chacun restera minime, exprimant là aussi une relative homogénéité technique. Variabilité des systèmes de production et, en conséquence, diversité des produits seront d'autant plus sensibles que l'on sera avancé dans la lignée.

Au final, on se trouve confronté à un paradoxe : *a priori*, des groupes peu nombreux ayant peu de contacts devraient produire des milieux intérieurs différents (mythes, contraintes sociales), donc de la diversité, mais la structure des débuts de lignée technique de production n'est pas propice à révéler de la diversité, suscitant souvent des interprétations péjoratives quant aux débuts de l'évolution. Ainsi, si la diversité des milieux intérieurs était très certainement le cas, celle-ci ne nous est pas accessible car le fait technique, seul fait qui nous parvienne de ses périodes aussi lointaines, ne permet pas l'expression de la diversité. En conséquence de quoi l'homogénéité apparente des débuts techniques de l'humanité n'est en rien synonyme d'un premier stade ontogénique de la lignée humaine.

Y a-t-il eu des migrations ? Un exemple : l'Asie de l'Est il y a plus de 2 millions d'années.

Pour illustrer le problème des migrations, la Chine constitue un excellent terrain de recherche. On date classiquement l'arrivée des premiers hominidés en Chine vers 1 million d'années, mais de nouvelles recherches font reculer cette date. Ces données proviennent du Nord et du Sud de la Chine et portent aussi bien sur les modes de production dits de débitage et de façonnage.

Dans le sud de la Chine, l'observation du matériel lithique révèle une lignée bifaciale (façonnage) en début de processus d'évolution mais non pas à son tout début. Si, comme nous le pensons, ce caractère témoigne d'une convergence (réinvention locale) du phénomène bifacial, cette lignée s'inscrit vraisemblablement dans une histoire strictement locale. Nous en avons trouvé les traces indubitables, sur le site de Longgupo⁵. Vers 1.8, voire 2 millions d'années, on retrouve en effet des industries au presque tout début des lignées de façonnage bifacial qui témoignent d'une implantation humaine deux fois plus ancienne que celle envisagée.

⁴ Obtenus par fracturation naturelle liée à la forte compétence d'une rivière, aux fractures thermiques (gel, chaud/froid, chauffe), aux pressions tectoniques etc.

⁵ Fouille Sino-française débutée en 2003.

Au même âge, dans le nord et l'est de la Chine, on retrouve des industries basées sur le débitage. Si le mode de production est le témoin d'un début de lignée, les outils eux (comme nous le verrons par la suite) ne le sont pas. Cette différence peut s'expliquer de façons diverses : la qualité de la matière première ne permet pas l'expression d'un mode débitage autre (ce qui n'est pas le cas), ou alors l'évolution des outils précède l'évolution des modes de production.

Ainsi, en Chine, en des lieux parfaitement distincts, on connaît deux lignées techniques différentes, au presque tout début de leur évolution. Cette observation remet fortement en cause les modes d'occupation de ce territoire. Surgissent deux nouveaux problèmes : le lieu d'origine, et le pourquoi d'une diversité.

Ces deux problèmes sont à considérer simultanément. Dans le cas de populations migratrices, il faut envisager très certainement deux voies de pénétration, par le Nord et par le Sud. Celle du Sud est plus problématique au regard de l'histoire des voies de communication de cette partie du Monde⁶. Si nous l'éliminons, il reste celle du Nord. Le sud aurait alors été colonisé par le Nord. Le changement radical de lignée technique serait alors dû au phénomène migratoire, isolement, milieux intérieur et extérieur différents. Si la pénétration vers le sud est possible (ce qui au regard des fluctuations du niveau de la mer sur plusieurs dizaines de millénaires est rendu réalisable), dans le cadre de migrations, il y aurait eu prise de possession de la « Chine » par deux populations différentes ayant fait des choix techniques radicalement différents, bien avant leur venue sur ces nouveaux espaces. Il nous manque beaucoup d'informations pour pouvoir y répondre.

Néanmoins, le caractère presque premier des deux modes de production qu'il nous est donné d'examiner actuellement, nous fait penser que nous sommes au début de lignées autochtones. Et si nous n'avons pas les traces du tout début de chaque lignée (surtout pour le Nord) nous les retrouverons très bientôt. Ainsi, l'analyse structurale de ces industries nous permet d'apporter de nouveaux éléments de réponses sur l'existence ou non d'un deuxième berceau de l'humanité pour le continent est-asiatique. Colonisation ou non, le fait technique indique que le début de l'histoire technique « lithique » c'est très certainement déroulé *in situ*, il y a plus de 2 millions d'années. Ce qui n'est alors pas contradictoire avec des populations (humaines ou pré-humaines) migratrices mais qui auraient débutées une nouvelle Histoire technique : celle de la pierre taillée.

Au regard des premières industries africaines nous aurions en Asie de l'Est un phénomène de convergence. L'antériorité des industries africaines, de quelques centaines de millénaires, n'étant en rien à nos yeux un élément en faveur de migrations colonisatrices d'individus techniquement performants. Nous devons prendre en compte l'existence de milieux intérieur et extérieur différents pour expliquer les décalages chronologiques.

Les autoroutes de la circulation : utopie ou réalité ? Le cas du phénomène bifacial en Asie de l'Est.

C'est notamment le cas d'un mode de production d'outils, dont nous n'avons pas encore parlé, qui consiste à inscrire le futur outil dans une forme obtenue par réductions successives du bloc, jusqu'à obtention du volume requis. Ce mode de production est appelé façonnage. Processus inverse du débitage qui lui, comme nous l'avons vu précédemment, consiste à utiliser comme outils les éclats résultant de la fracturation du bloc. Dans le débitage, ce qui justifie l'investissement technique c'est l'éclat ; le résidu du bloc (nucléus) est le déchet. Dans le façonnage, ce qui justifie l'investissement technique c'est le bloc résiduel (pièce façonnée) ; les éclats sont les déchets.

⁶ D'une part les routes de circulation des marchandises sont essentiellement côtières d'autre part la diversité ethnique dans cette zone géographique est des plus importantes, témoin de contacts limités.

Le phénomène archéologique que nous allons brièvement exposer est celui du bifacial, ainsi appelé car l'objectif est de produire dans un premier temps un volume à 2 faces (telle une amande) dont la périphérie est tranchante et sera secondairement aménagée, partiellement ou totalement, pour transformer le tranchant afin de couper, transpercer, fendre, racler.

Le phénomène bifacial est connu sur trois continents : en Afrique, en Europe et en Asie, entre 1.7 million d'années et 200 000 ans. Nulle part sa répartition géographique est homogène. En Afrique, le bifacial est présent à l'est, au nord et au sud, mais absent au sud-ouest. En Europe, on ne connaît qu'un seul foyer : en Europe occidentale, rien en Europe de l'Est ni en Europe orientale. En Asie, le principal foyer est localisé à l'ouest, au Proche-Orient, puis rien dans toute l'Asie Mineure, et enfin un foyer dans l'est et le sud-est de l'Asie.

La première observation est d'ordre géographique : la répartition de ce phénomène est discontinue. Des zones importantes, dépourvues de ce phénomène technique, séparent chacun de ces foyers, qui ne présentent pourtant pas des conditions environnementales trop difficiles pour y vivre.

Chronologiquement, la confrontation des dates d'apparition des différents foyers révèle un décalage. L'Afrique est détentrice de l'ancienneté du phénomène, vers 1.7 million d'années. Le Proche-Orient suit globalement le modèle africain avec un très léger retard chronologique. En Europe, le phénomène apparaît vers 500 000 ans seulement, soit un peu plus d'un million d'années après ! Enfin, en Asie de l'est, le bifacial apparaît vers 800 000 ans, avec, là encore, un décalage important. Ce décalage chronologique a été interprété comme la démonstration d'une sortie (encore) progressive et successive de populations africaines, en l'occurrence l'*Homo Erectus*, colonisant le reste de la planète. Mais les zones vierges correspondent au manque de données archéologiques précises et non pas à une absence effective de fréquentation humaine. Il est vrai que le niveau et l'intensité des recherches ne sont pas équivalents d'un pays à l'autre, toutefois les connaissances actuelles sont suffisantes pour confirmer la réelle existence de zones vierges. Nous éliminons donc cet argument et nous reviendrons sur ce problème des zones vierges.

Analysons maintenant les stades évolutifs présents là où le phénomène bifacial apparaît. Si nous adoptons l'idée de diffusions successives à partir d'un foyer africain originel, vers le Proche-Orient puis l'Europe et l'Asie, nous devons concevoir ces populations comme migrant avec tout leur registre de connaissances et, *a priori*, le stade évolutif devrait être identique ou *quasi* aux deux bouts du trajet, sauf changement du milieu intérieur qui peut interrompre, ralentir ou différer la diffusion. Ce n'est pas ce que nous observons. Les stades évolutifs reconnus pour la première fois tant en Europe qu'en Asie ne sont pas les mêmes que celui qui existe à la même période en Afrique et au Proche-Orient. Alors qu'en Afrique, vers 1 million d'année, soit plus de 700 000 ans après son apparition, le stade évolutif des pièces bifaciales est proche des derniers stades de l'individuation, en Europe et en Asie, à cette époque on est en présence des tous premiers stades évolutifs.

Ce décalage technique, séparé d'importantes zones vierges, signifie peut-être que nous sommes en présence d'un phénomène de convergence technique émergeant dans des lieux différents et isolés, sans contacts possibles. De fait, en Europe comme en Asie, le phénomène bifacial est très certainement issu d'inventions locales s'appuyant sur une histoire technique différente d'une contrée à l'autre. L'étude des lignées techniques antérieures à ces phénomènes, montre d'ailleurs combien elles sont différentes de celles d'Afrique. Au stade actuel de mes recherches, je me rends compte combien le monde de la préhistoire témoigne d'une diversité phénoménale que l'on a eut tendance à homogénéiser pour satisfaire à une certaine idée de l'évolution.

D'une lignée à l'autre : l'inadaptation à un nouveau schème opératoire de fonctionnement

Les trois lignées reconnues aujourd'hui ne sont pas exclusives. On remarque déjà qu'elles ne sont pas systématiquement présentes, même à l'échelle d'une macro-région. On remarque également qu'une lignée peut être interrompue, comme nous l'avons déjà noté pour les lignées du sud/est asiatique.

Or, l'individuation d'un objet est nécessairement dépendante d'un milieu associé. Le milieu associé est déterminant pour l'évolution des objets techniques. Un objet ne peut arriver au terme de son évolution qu'en fonction du type de son milieu associé. Si ce milieu vient à changer, l'objet peut devenir inadapté. L'objet peut alors disparaître et une nouvelle lignée apparaître ou, ce qui est plus rare, l'objet peut être à l'origine d'un nouveau cycle d'individuation, si sa structure le permet⁷.

Pour illustrer cette désadaptation de l'objet à son milieu (intérieur ou associé), nous prendrons pour exemple les nucléus dits Levallois et les nucléus dit laminaires, en suivant leur évolution sur une période de temps de l'ordre de 300 000 ans.

Les nucléus Levallois

Il ne nous sera pas possible d'explicitier ici toute la complexité du débitage Levallois (Boëda 1994). Disons simplement que le débitage Levallois, dont le nom provient du lieu - Levallois-Perret - où il fut identifié pour la première fois au XIXème apparaît comme un mode de production que nous pourrions considérer comme le dernier d'une lignée.

Cette lignée de nucléus dont on peut situer les origines vers 2 millions d'années avec les nucléus dits « algorithmiques », se caractérise dès le départ par la production de tranchants obtenus aux dépens d'enlèvements détachés du bloc. Ces enlèvements pouvaient servir tels quels comme outils tranchants ou subir un stade de transformation appelé confection, permettant de modifier les caractères techniques bruts afin de créer ceux recherchés - un tranchant plus obtus ou plus aigu, une partie préhensive plus ergonomique, etc.

Durant tout le cycle de concrétisation, nous verrons une évolution des modes de production permettant l'obtention d'enlèvements au plus près des caractères techniques de l'outil recherché. Cette évolution verra son aboutissement dans les nucléus dénommés Levallois, avec pour particularité de pouvoir fournir une très grande diversité de produits lors d'une séquence de débitage. De ce fait même, l'obtention d'un produit particulier, spécifiquement recherché, nécessite obligatoirement la production antérieure d'autres produits. En conséquence, il ne permet que très difficilement d'obtenir un même produit en grande quantité.

À ces diversités techniques et morphologiques des enlèvements obtenus correspondent par ailleurs des modes de préhension tout aussi diversifiés : dans l'axe de l'objet, comme on tient un couteau ; en préhension latérale, comme pour un peigne ; ou encore en préhension oblique, comme pour un cutter. Nous pourrions presque dire qu'il y a autant de types d'outils qu'il y a de mode de préhension, et inversement, sans qu'il y ait le moindre déterminisme.

Ce mode de production a existé plus de 300 000 ans, de 350 000 ans à 40 000 ans.

⁷ Nous pouvons illustrer ce cas en prenant pour exemple, dans le monde moderne, les moteurs des voitures des années 1970 aux USA qui n'évoluaient plus. Seuls les éléments de signes (couleur, forme, etc.) changeaient. Or, le choc pétrolier de 1975 rendit ces moteurs, grands consommateurs d'essence, inadaptés à leur milieu. Alors qu'ils pouvaient représenter un stade de concrétitude avant le choc pétrolier, ils sont devenus (redevenus ?) des objets abstraits, en début de lignée. Étant donné l'aspect structurel propre au moteur à explosion, un nouveau cycle d'individuation pouvait potentiellement avoir lieu.

Les nucléus à lames

À partir de 170 000 ans avant notre ère, un type d'enlèvement se particularise: la lame, produit 2 à 3 fois plus long que large à la périphérie tranchante.

Cette apparition se fera alors que le Levallois perdure comme système de production dominant. De façon sporadique, des groupes, très rares, se distinguent en pratiquant un débitage exclusif de lames.

Ces lames serviront d'outils, soit à l'état brut, soit aménagées de manière à obtenir des outils souvent identiques à ceux produits lors du débitage Levallois, mais aussi quelques outils nouveaux. Il existe également des situations mixtes associant débitage Levallois et débitage de lames. Ces dernières servent généralement de supports à de nouveaux outils. Techniquement, ces nouveaux modes de débitage inaugurent une nouvelle lignée.

Au début, les industries qui adoptent les lames, partiellement ou totalement, sont très rares. Nous les retrouvons en Afrique du Sud, au Proche-Orient ou encore dans le nord de l'Europe de l'Ouest, sans contact possible entre elles. Pendant 130 000 ans, ce sont des innovations extraminoritaires et sans lendemain, qui ne dépassent pas le groupe et s'échelonnent tout au plus sur quelques générations. Soudainement, à partir de - 40 000 ans, dans toute l'Europe, de l'Atlantique à l'Oural et au Proche-Orient, le débitage de lames devient le seul mode de production. Un unique produit est recherché : la lame. Le débitage Levallois va alors disparaître très rapidement.

Qu'en est-il exactement de ce changement ?

Pendant quelques millénaires, entre - 42 000 ans et - 38 000 ans avant notre ère, en réponse à la nouvelle exigence du tout laminaire, on observe une période intermédiaire. On constate alors des réponses techniques très diversifiées d'un groupe à l'autre, en fonction de leurs traditions respectives.

Certains vont jusqu'à essayer de modifier les principes de production Levallois pour répondre à cette nouvelle exigence. D'autres pratiquent conjointement les deux modes de débitage. D'autres encore, franchissent définitivement le pas de l'acculturation et adoptent de nouvelles stratégies de débitage laminaire, oubliant définitivement le Levallois.

L'analyse structurelle du débitage Levallois montre qu'il est mal adapté à la production de lames en série. Cette inadéquation est due notamment à ce qu'il constitue le dernier stade évolutif d'une lignée. Il est parfois très émouvant de voir les conséquences de cette inadéquation sur certaines industries.

En effet, certains groupes vont s'attacher à vouloir faire évoluer le débitage Levallois en débitage de lames. Des solutions originales vont être trouvées. Mais, à court terme, si le groupe veut garder les mêmes capacités techniques que les autres, le débitage Levallois doit être définitivement abandonné.

La lignée laminaire prend place. Comme les lois d'évolution le préconisent, celle-ci débute par des nucléus dits de « structure abstraite ». Ces structures de commencement sont identiques à celles constatées sporadiquement entre - 170 000 ans et - 40 000 ans qui, pour des raisons propres au milieu (intérieur-associé), n'avaient pas évolué. À partir de - 40 000 ans, en revanche, cette évolution ne s'interrompra plus jusqu'à la disparition de la pierre comme principal matériau de fabrication d'outils à caractère tranchant. Suivant les processus d'évolution technique précédemment énoncés, les nucléus laminaires vont évoluer à partir de structures abstraites vers des structures de plus en plus concrètes. Une fois atteint le stade ultime de l'évolution, cette lignée disparaîtra pour laisser la place aux techniques des métaux.

Un nouveau schème opératoire, une révolution gestuelle, de nouveaux outils

Interrogeons-nous maintenant quant au pourquoi du remplacement définitif du débitage Levallois par le débitage laminaire, à partir de – 40 000 ans ?

Cette substitution était classiquement expliquée par l'apparition d'un nouvel individu *Homo Sapiens Sapiens*, supposé doué de nouvelles capacités cognitives dont témoigneraient notamment les expressions symboliques que sont les œuvres matérielles laissées sur ou aux dépens de la pierre (l'art pariétal), et les matières dures animales (ivoire, bois, os) (l'art mobilier). Mais cette explication ne tient plus depuis que nous savons qu'*Homo Sapiens Sapiens* a été le contemporain de l'homme de Neandertal et que tous deux ont inventé des productions laminaires et des modes d'expressions symboliques (parures, sépultures, gravures etc.) identiques, dans des lieux qui plus est éloignés : Néandertal en Europe du Nord-Ouest, *Homo Sapiens Sapiens* en Afrique du Sud. Ces convergences culturelles, conçues dans des lieux différents par des individus différents, nous permettent de rejeter définitivement les arguments biologiques pour expliquer une soit-disant suprématie du débitage laminaire, qui ne nécessite en aucun cas un surcroît de cellules nerveuses. L'argument d'un éventuel déterminisme technique doit également être rejeté, car tout objet appartenant à une même lignée répond et satisfait aux objectifs qui lui sont alloués et justifient son existence propre. Cela était déjà vrai pour les objets de la préhistoire : si les hommes de cette époque avaient utilisé des outils non performants, serions-nous là pour en discuter ?

Ce n'est donc ni un déterminisme biologique, ni un déterminisme fonctionnel, qui explique que le débitage laminaire s'impose.

Nous pensons qu'il s'agit simplement de l'adoption, il y a 40 000 ans, d'un nouveau mode de maintien des outils, commun à toute la méditerranée. En effet, nous avons vu que la diversité morphologique des enlèvements obtenus par le débitage Levallois impliquait par ailleurs des modes de préhension tout aussi diversifiés : latéral, oblique ou dans l'axe. Or, avec la production systématique de lames tous les outils seront désormais maintenus dans cette dernière position, c'est-à-dire dans l'axe, la partie préhensive de l'objet tenue dans la main telle les soies de nos outils contemporains. De ce fait, la partie active de l'outil est extérieure à la main et non plus dans la main comme c'est le cas avec un maintien latéral et, dans une moindre mesure, avec un maintien oblique. Chronologiquement pourtant, ce choix de maintien apparaît bien avant l'adoption généralisée du débitage laminaire, il y a plus de 300 000 ans. Ainsi, ne voit-on pas des populations tentées de s'adapter à cette nouvelle réalité selon deux voies distinctes :

- au Proche-Orient et en Europe de l'Ouest, en essayant de modifier le système de production Levallois pour arriver à produire des enlèvements plus laminaires (Amoudien, Hummalien) ;
- au Maghreb, où les industries de l'Atérien témoignent, au contraire, d'un essai de modification des produits et non du système de production, en continuant à produire des enlèvements propices au maintien latéral mais en aménageant un pédoncule aux dépens de l'éclat, équivalent de la soie.

Deux tentatives différentes pour obtenir les possibilités de ce nouveau maintien sans changer de mode de production. Mais, nous l'avons dit, du fait même de l'architecture structurelle propre à ces débitages, ces stratégies d'adaptation vont échouer.

À ce stade, force est cependant de reconnaître que si nous comprenons mieux les mécanismes d'évolution, les causes de cette transformation nous échappent encore. C'est l'analyse des outils existant après – 40 000 ans qui nous apporte quelques clefs de compréhension.

On ne produit plus désormais qu'un seul type d'enlèvement : la lame, qui plus est selon un système technique unique spécialement conçu pour produire un produit standardisé. Du fait de la concrétisation du système de production, nous pourrions donc nous attendre à une moins grande diversité des outils et être surpris de l'apparition de nouveaux outils. Et pourtant, diversité et

nouveauté persistent. Sans doute à cause d'un élément que l'on oublie souvent s'agissant des outils : le geste.

Dans le cas présent, l'adoption d'un nouveau maintien libère le geste. En extériorisant la partie active de l'outil de la main, on libère les mouvements de la main, de l'avant-bras et du bras, voire de l'épaule. La lame pouvant être support d'outils différents : grattoir, perceur, burin, pointe, couteau, etc., répond parfaitement à cette nouvelle pratique/gestuelle. C'est ainsi qu'apparaîtront des outils dont la partie active s'éloignera de plus en plus de la main. Or, étant donné l'impossibilité à produire des lames de plus en plus grandes⁸, des outils composites, telle la serpe, seront conçus. Un tranchant rectiligne, à cran, sinueux, discontinu mais transformable à volonté, pourra ainsi être créé. La partie active s'éloignant encore, l'outil deviendra hache, herminette, et bien d'autres outils nécessaires, notamment, à l'agriculture. Pour finir, cette indépendance entre la main de l'homme et la partie active de l'objet trouvera sa concrétisation dans la machine dont le corps de l'homme dans son entier tendra à se séparer, jusqu'à en devenir le surveillant et non plus l'acteur.

Héritier de Leroi-Gourhan, qui parlait du phénomène d'extériorisation pour expliquer l'émergence d'une humanité technique qui s'exprimait par des outils devenus interface entre l'homme et l'environnement, nous dirions qu'une seconde étape de l'extériorisation consiste à désolidariser le corps de la partie fonctionnelle de l'outil pour finir par s'en extraire complètement.

Que le potentiel structurel de la lame permette un nouveau maintien, qui libère le geste, n'explique cependant pas pourquoi ce mode de maintien a été majoritairement adopté ?

Pour tenter d'apporter une réponse, il nous faut repenser le milieu associé et nous interroger sur l'aspect géographique du problème et sa signification. En effet, on peut considérer que la différence entre avant - 40 000 et après - 40 000 ans repose sur la transformation de la communication entre les groupes humains. Nous l'avons vu, avant - 40 000 ans, le phénomène laminaire a été inventé à plusieurs reprises, « production » aussi bien fonctionnelle que symbolique. Mais alors ces innovations diffusent très peu à travers l'espace et jamais à travers le temps. Or, après - 40 000 ans, il y a diffusion ! Cela nous semble pouvoir s'expliquer par un changement du rapport de l'homme avec son espace géographique, bien plus que par un quelconque déterminisme comme c'est souvent proposé. De tous les facteurs qui peuvent entraîner ce changement, il en est un au-delà du culturel : c'est la démographie. Il est effectivement très probable que les populations augmentant en nombre aient été amenées à de nouveaux contacts géographiques. Au fil de ces rencontres, le(s) milieu(x) associé(s) changera(ont), permettant aux inventions porteuses d'un potentiel évolutif de dépasser le stade de l'innovation et de diffuser.

Évolution des outils

Depuis 3 millions d'années des dizaines de milliers d'outils apparaissent puis disparaissent ; sortes d'espèces techniques imitant le monde du vivant. Si la seule finalité d'une espèce est de se reproduire, la finalité d'un outil est de satisfaire le besoin qui suscite son existence au monde. Ces outils, en particulier ceux qui nous parviennent, essentiellement lithiques donc non dégradables, ont eu pour fonction, quelle que soit leur diversité, de couper (longitudinalement), tailler (percussion posée ou lancée), trancher, percer et racler. Si nous prenons la simple fonction de couper par une action longitudinale (en glissant sur la matière d'œuvre) nous pourrions y regrouper des milliers d'objets tous différents les uns des autres. Ces différences sont, suivant la période chronologique considérée, interprétées comme le reflet d'une évolution biologique de leurs auteurs et/ou de la culture. Le déterminisme biologique reste l'un des modèles explicatifs le plus mis en avant par certains auteurs de notre discipline ; n'hésitant pas à ne parler d'outils et de

⁸ Ces très grandes lames ont existé mais, bien que fonctionnelles, il est intéressant de voir qu'elles deviennent objets de prestige, la fonction de signe prenant le pas sur la fonction d'usage.

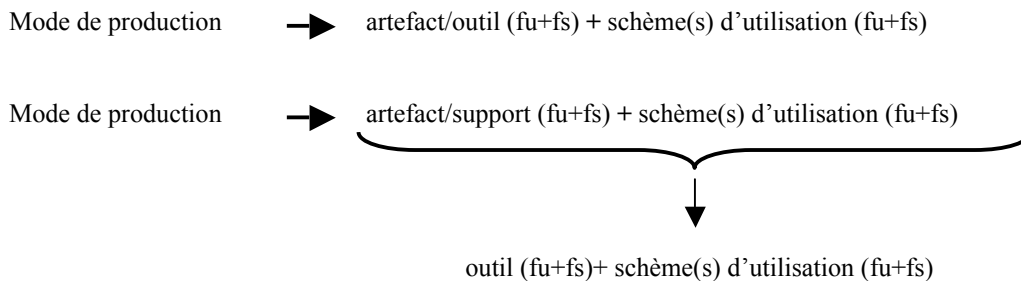
conscience technique qu'à partir de l'émergence de l'*Homo Sapiens Sapiens*. Autrement dit notre arrière, arrière..... grand père, c'est-à-dire d'une certaine manière nous même. Une analyse sémantique des termes utilisés pour tout ce qui a existé avant est très significative. Ne parle-t'on pas d'outils primitifs, de para-outils voire de proto-outils, sous entendant en cela une moindre efficacité ? Si, par exemple nous prenons le sens exact du terme proto, il est d'autant plus intéressant de se rendre compte qu'un proto-type n'est pas pour vocation à fonctionner, mais à être détruit. Son existence n'a pour finalité que de montrer les limites de fonctionnement donc jusqu'à sa destruction. Sur un plan analytique ce terme rend bien compte du caractère instable des outils. L'évolution des outils, donc leur transformation, n'est alors perçue que comme un devenir en vue d'une réelle efficacité.

Or, la transformation ne porte pas vers une meilleure efficacité. Un tranchant de 30° possède les mêmes qualités tranchantes quel que soit le type d'éclat. En revanche, cette transformation porte sur la présence d'autres critères techniques qui se surajoutent au tranchant. Ces ajouts sont autant de contraintes venant du milieu intérieur et/ou extérieur. Comme pour le nucléus ou les pièces bifaciales, au début l'outil n'est que tranchant puisque c'est la recherche même de ce tranchant qui justifie l'action technique de sa production. Le reste de l'objet est une sorte de réservoir qui, comme le nucléus, sera de plus en plus investi par les contraintes culturelles qui se traduiront par : plus de ... , une meilleure ... , une capacité nouvelle à ... etc. L'observation de ces contraintes est souvent interprétée par les chercheurs comme une plus grande efficacité, venant compenser une inefficacité technique inhérente aux premiers outils et aux premiers hommes. C'est confondre l'efficacité d'un point de vue culturel et l'efficacité strictement technique. Ce qui me semble efficace aujourd'hui pourra me sembler inefficace demain : l'objet en lui-même n'aura pas changé, en revanche ma perception, dépendante de mon milieu intérieur, me fait dire que cet objet est devenu inefficace, pour moi dans le milieu qui m'entoure.

S'agissant d'un outil, ne dit-on pas souvent qu'il a le minimum pour fonctionner ? Cela sous-entend qu'il possède les éléments nécessaires et suffisants pour réaliser les objectifs qui lui sont assignés et justifient son existence technique : la fonction d'usage est assurée ; ce qui il aura en plus relèvera ou non de la fonction de signe – collective ou individuelle.

Qu'en est-il alors du phénomène de concrétisation ? Le phénomène de concrétisation a aussi à voir avec l'évolution des outils. L'artefact « outil » est analysable comme un volume, au même titre que le nucléus et la pièce bifaciale. Ainsi, l'évolution des techniques porte sur une double évolution : les modes de production et leurs artefacts « outils », régis par la même loi de concrétisation. L'une est-elle prééminente sur l'autre ? Si *a priori* le mode de production est « au service » de l'outil, on pourrait imaginer que la transformation des modes de production soit une réponse adaptative à l'évolution des outils ; en réalité c'est loin d'être aussi simple. Il nous faut tenir compte de la spécificité du « silex ». Le taille du silex ainsi que d'autres matériaux lithiques taillables, produit un artefact. Or cet artefact a la propriété d'être immédiatement outil du fait de la présence de tranchant de coupe sur sa périphérie, comme il peut être considéré comme un support transformable, dans un second temps en outil. Dans ce dernier cas, il serait comme un lingot de métal transformable à volonté. Cette distinction est importante car sur un plan évolutif, nous observerons ou non une interdépendance forte entre la production et l'outil. Dans le cas où la production livre immédiatement des outils prêts à l'emploi, l'interdépendance sera forte. Une évolution des outils ne peut se faire sans que le système de production suive, évolue à l'intérieur de sa lignée selon les lois de concrétisation. Néanmoins, la réponse peut aussi être un changement de lignée. Dans le cas où l'artefact n'est que support et non outil, autrement dit qu'il existera une nouvelle étape que l'on dénommera de « confection » et qui débouchera sur l'outil recherché, l'évolution des outils n'a pas pour conséquence une évolution des modes de production, excepté si le support produit n'est plus apte ou ne correspond plus à ce que l'on recherche. Dans ce cas, la réponse est une adaptation des moyens de production aux nouvelles exigences. C'est ce que nous avons décrit pour la ré-adoption du phénomène laminaire vers 40 000 ans. L'histoire longue nous a aussi montré que cette nécessité de changer de type de support n'est pas propre à l'existence d'un

nouveau type de support, en l'occurrence la lame, mais à un changement de mode de préhension des outils et que le support lame est le plus approprié pour cela, tout en n'étant pas l'unique type de support. C'est le potentiel évolutif de la structure de la lame qu'exploite ce nouveau maintien et non l'inverse. Ce point essentiel nous conduit à définir ce que nous appelons un outil. Comme le souligne Leroi-Gourhan (1964), l'outil n'existe qu'en action, sa dynamique étant intériorisée par la prise que l'opérateur exerce sur lui. Ainsi, comme le préconise Rabardel (1995), devons-nous considérer l'outil comme une entité mixte incluant deux composantes : l'objet *sensu stricto* et le ou les schèmes d'utilisation associés. Ses deux composantes, bien qu'associées, entretiennent une relation d'indépendance relative. En effet, à un même schème d'utilisation peuvent correspondre différents types d'objets et à un même type d'objet différents schèmes d'utilisations. De même, chacune de ces deux composantes est porteuse d'une fonction d'usage (fu) et d'une fonction de signe (fs).



À ce niveau de réflexion et si on se repose le problème en considérant les lois d'évolution de concrétisation dans l'évolution des systèmes techniques, on se doit de définir plus précisément le « lieu » d'expression de cette loi. En réalité la concrétisation porte sur l'objet technique et non sur l'activité technique, ce qui n'exclut pas qu'il y ait inter-relation, mais non inter-dépendance. Pour mettre en évidence la part de chaque composante dans l'évolution des outils on devra s'interroger sur leur genèse.

La genèse d'un outil rend compte de l'ensemble des processus qui ont structuré l'objet, processus qui concerne à la fois l'outil et le sujet (l'utilisateur par l'intermédiaire des schèmes d'utilisation). Pour l'objet *sensu stricto* on parlera de la recherche des processus d'instrumentalisation, et pour le ou les schème(s) d'utilisation on parlera de la recherche des processus d'instrumentation.

Les processus d'instrumentalisation

Dans le cadre de la triade Homme/Outil/Matière, on comprend aisément que l'outil entretient tout un registre de relations contraignantes entre l'homme et la matière d'œuvre. Ces relations traduisent des contraintes tout à la fois techniques (inhérentes aux matériaux) et culturelles, qui vont structurer l'objet. On distingue deux catégories de contraintes : extrinsèques et intrinsèques.

Nous envisageons trois sortes de contraintes extrinsèques, celles inhérentes :

- à la matière d'œuvre à transformer : il est facilement compréhensible que l'obtention du résultat escompté et de la façon de procéder pour y aboutir nécessitent une synergie entre les propriétés physiques de la matière d'œuvre et les caractéristiques techniques de la partie de l'outil au contact avec la matière d'œuvre ;
- à l'environnement : l'espace géographique dans lequel se déroule l'action doit nécessairement être pris en compte, il exerce une possible contrainte en termes

de qualité, de disponibilité et d'accessibilité (tant sur le plan physique que symbolique) de la matière première dont sera fait l'outil ;
- à la mémoire technique dont hérite tout individu issu d'un groupe : ce qui fait qu'en une période définie et en un lieu donné on produise tel objet spécifique et on le fasse fonctionner de telle façon.

Les contraintes intrinsèques sont celles qui sont inhérentes à la structure de l'objet utilisé par le groupe. La lame, l'enlèvement Levallois, le biface ou la pièce bifaciale sont des objets qui, bien que différents, produisent les mêmes effets, fonctionnant ou non de la même façon. Pour comprendre chaque objet il faut l'analyser comme un « individu » technique structuré par un ensemble d'éléments techniques en interaction, organisés en fonction d'un but. Les interactions entre éléments peuvent prendre des formes plus ou moins complexes. Ces relations sont elles mêmes soumises à des règles de fonctionnement qui déterminent l'effet escompté, d'autres règles pourraient être adoptées, produisant des effets différents. L'exemple le plus simple consiste en la production d'un éclat de base sans caractères préconçus : pour l'obtenir il faut obligatoirement une surface de plan de frappe adjacente à une surface de débitage (éléments techniques interdépendants) et un geste provoquant la fracturation ; du type de geste ou du mode de percussion (la règle de fonctionnement), dépendra le type d'éclat. Nous pourrions prendre d'autres exemples où les interactions sont plus complexes tel le débitage Levallois ou la production de biface-outils.

L'analyse structurale de l'objet montre que toute structure possède un potentiel adaptatif capable de répondre aux fonctions recherchées et aux modes de fonctionnement requis pour atteindre les objectifs. C'est sa condition d'existence au monde. L'objet existe dans la mesure où il est capable de répondre et de satisfaire une demande. Par exemple l'éclat, la lame ou la pièce bifaciale sont structurés de sorte qu'ils peuvent recevoir différents types d'affûtage selon les besoins. Cela ne veut pas dire que tout est possible sur n'importe quoi. Des impossibilités peuvent être dues à la différence entre les structures volumétriques en présence ; elles peuvent aussi être dues à une synergie impossible entre l'effet recherché sur la matière d'oeuvre, le tranchant qu'il faudrait et la structure qui reçoit ce tranchant (par exemple). En effet, chaque structure conditionne le compromis entre elle-même et la matière d'oeuvre d'une part et l'homme d'autre part. Il ne s'agit pas à proprement parler d'un déterminisme, car il existe à chaque fois tout un champ de possibles, évidemment plus ou moins réduits selon les structures en présence.

Ainsi, selon l'objectif et la façon de faire requise par le groupe pour que l'objet/outil possède tel(s) critère(s) technique(s) vis à vis de telle matière première, il faudra que ces critères puissent être intégrés à la structure volumétrique. En terme systémique, ces nouveaux critères doivent devenir des éléments d'un nouveau système que constitue l'outil, sinon l'outil ne fonctionne pas. En d'autres termes, l'objet est une structure qui intègre dans une synergie d'effets ses propres contraintes structurelles où contraintes constituantes conférant la possibilité d'intégrer d'autres contraintes inhérentes à sa position de médiateur entre l'homme et l'environnement. L'objet qui en résulte est un objet que l'on qualifie de partiellement constitué. L'objet sera réellement un objet constitué lorsqu'il intégrera les contraintes inhérentes aux schèmes d'utilisation.

Les processus d'instrumentation

Si, comme nous venons de le voir, l'objet intègre des contraintes vis à vis de l'homme et de la matière d'oeuvre, sa perception en tant qu'*objet en action* nous conduit à considérer un autre registre de contraintes liées aux schèmes d'utilisation. Il consiste en une triple relation de contraintes structurantes qui devront être intégrées à la conception de l'outil.

- Relation contraignante de l'outil avec la matière d'œuvre : les contraintes sont multiples et s'analysent en termes d'efficacité et de savoir-faire. La réalisation d'un objectif nécessite un geste efficace capable d'être effectué par l'outil. C'est le geste utilisé qui contraint l'outil à posséder certains critères techniques. C'est parce que je veux réaliser telle action que j'ai besoin de tel outil. Si je ne respecte pas cette condition, je me mets en situation de catachrèse (utilisation d'un outil à la place d'un autre pour une fonction qui n'est pas la sienne).

- Relation contraignante de l'outil avec l'homme : des propriétés constituantes (structurales) des objets dépendra toute une gestuelle. En d'autres termes, un éclat, une lame ou une pièce bifaciale offrent un registre de gestuelles possibles spécifiques à chacun d'entre eux, pouvant se recouvrir partiellement. Par exemple, une même retouche sur le bord d'un éclat quadrangulaire Levallois, d'une lame ou encore d'un biface, du fait de la différence des supports aura pour conséquence un schème de préhension et d'utilisation spécifique. Cette spécificité allant dans certains cas jusqu'à la création d'un objet intermédiaire entre la main et l'outil.

- Relation contraignante de l'homme, de l'outil et de la matière d'œuvre dans une relation de spatialité : le lieu de l'activité où doit se réaliser l'action exercera dans certains cas des contraintes qui nécessiteront une adaptation du geste.

Ainsi, pour les périodes anciennes, alors que nous sommes dépourvus de toute mémoire technique, la reconnaissance des processus d'instrumentation et d'instrumentalisation apparaît comme l'une des meilleures solutions, si ce n'est la seule, pour appréhender ce qu'est un outil.

Jusqu'à maintenant nous ne disposons d'aucune méthode pour percevoir *a minima* les moyens techniques mis en œuvre par les hommes du passé pour agir sur l'environnement : l'approche typologique ne prend en compte, très partiellement, que l'objet, ignorant le schème d'utilisation ; l'approche analogique « impose » un schème d'utilisation moderne.

Une telle situation s'explique sur le plan historique : le fait technique étant partiellement rejeté du champ du culturel et l'évolution perçue de façon unique, linéaire et graduelle ; ainsi que sur le plan psychologique : la perception de l'autre posant des problèmes entre contemporains, *a fortiori* à l'égard des individus du passé.

Conclusion

Si la perception diachronique courte (équivalente à une synchronie), abordée grâce à la notion de chaîne opératoire, nous permet de reconstituer l'histoire technique d'un objet « x » et donc de mieux la comprendre, cette histoire reste factuelle, partielle et instable.

La compréhension globale de l'objet préhistorique n'est possible que si nous le resituons dans une diachronie longue, en définissant les critères de sa genèse. On peut alors rendre réellement compte de l'individualité et de la spécificité de tel ou tel objet. La notion de lignée génétique et les lois d'évolution qui la structurent constituent un instrument d'étude extrêmement pertinent. Cette structuration aboutit à une mise en synergie des différentes composantes matérielles de l'objet. Or, l'existence réelle de ces exigences structurelles dépend de l'homme.

Ce point est évidemment essentiel. Mais c'est le temps long qui nous permet de comprendre que l'homme et la technique sont en co-évolution. L'homme crée la technique et la technique, par ses propres lois d'évolution - soit son potentiel structurel évolutif - influe sur l'homme. Cette co-évolution, contrairement à ce qu'on imagine pour la préhistoire, n'est pas linéaire et n'a pas pour finalité d'aboutir à ce que nous sommes. Cette co-évolution, du point de vue technique, est constituée de cycles successifs et différents, bien que régis par les mêmes lois d'évolution. De ce fait, il existe un lien entre les techniques des hommes de la préhistoire et les techniques des hommes de l'histoire.

Enfin, si l'objet existe en un temps donné, il existe aussi dans un espace donné. Cette notion d'espace est une dimension constitutive de l'humanité. Toutes les cultures s'élaborent dans

des espaces géographiques définis comme des aires culturelles, construits par inter-action réciproque entre la dimension physique de l'espace vécu et la dimension culturelle de l'espace perçu. Il va sans dire que la notion d' « aire culturelle » est difficilement accessible en préhistoire, excepté pour la période très finale du Pléistocène. Toutefois, en reprenant le fait technique et en le suivant à travers le temps, on peut repérer dans l'espace des foyers, des régions, voire des « aires culturelles » techniques. Par ailleurs, considérant toute culture comme un processus en évolution, nous pouvons y rechercher les lieux d'invention, d'innovation et les aires de diffusion - diffusion aux marges d'un territoire nécessairement au contact avec d'autres, même épisodiquement. Ces marges, quand elles peuvent être perçues, sont riches d'informations. La disparition et l'apparition d' « aires culturelles » le sont aussi. L'espace géographique, c'est le lieu de vie, source d'approvisionnement, mais aussi lieu ritualisé, constitutif d'une identité. Aires de chasse, de cueillette, de nomadisme sont autant d'espaces physiques anthropisés où s'inscrit l'univers des représentations et des valeurs d'un groupe : son territoire. En travaillant à une échelle tantôt macro- tantôt micro-géographique, nous pouvons définir des aires géographiques en tant qu'aires culturelles, parfois en devenir.

Nous finirons sur la prise en compte du geste et de son sens, encore peu exploré par manque de questionnement. Or, ce sens est incorporé à titre de schème opératoire dans le corps propre, par conséquent il est transmissible socialement et de génération en génération, à l'intérieur d'aires culturelles spécifiques. C'est un thème vaste et complexe qui doit constituer nos axes de recherche dans les années à venir.

Je tiens à remercier Véronique Havelange pour ses conseils précieux.

Références

- Boëda, E. (1994). *Le concept Levallois : variabilité des méthodes* (Monographie du CRA ; 9, 280 p). Paris : Ed. CNRS.
- Leroi-Gouhron A. (1943). *Évolution des techniques, tome I : L'homme et la matière*. Paris : Ed. Albin Michel.
- Leroi-Gouhron, A. (1945). *Évolution des techniques, tome II : Milieu et techniques*. Paris : Ed. Albin Michel.
- Leroi-Gouhron A. (1964). *Le geste et la parole, tome I , Technique et langage*. Paris : Ed. Albin Michel.
- Leroi-Gouhron, A. (1965). *Le geste et la parole, tome II , La mémoire et les rythmes*. Paris: Ed. Albin Michel, 1965
- Simondon, G. (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris : Ed, Aubier.
- Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, Armand Colin.