DES HOMMES ET DES OUTILS

2 – 1 INTRODUCTION

Si nous sommes maintenant capables de retracer les grandes lignes de l'évolution, c'est que nous avons des archives conservées par la terre elle-même sous la forme de fossiles.

Les moyens d'investigation visuels, loupes puis microscopes sont de plus en plus puissants. Les outils de datation relative ou absolue se sont mis au service d'une des sciences de la terre qui s'appelle la paléontologie. Aujourd'hui combinés, ils nous permettent de découvrir de nombreuses traces du passé de la terre et de reconstituer le cours de l'évolution de la vie.

Bien sûr il y a des lacunes dans cette histoire et les datations sont toujours à prendre avec prudence. Malgré tout depuis les affirmations de Darwin le chemin parcouru est immense.

Lors du chapitre précédent nous avions quitté la terre en formation Il y a 2.5 milliards d'années avec l'arrivée de l'oxygène dans l'atmosphère et la création minérale dans le sillage de la vie.

Le lent développement du vivant va conduire à la diversité de la vie telle que nous la connaissons.

2 - 2 PROCESSUS DU DEVELOPPEMENT DU VIVANT

Les premiers fossiles unicellulaires sont des bactéries, certaines commencent à se regrouper en amas. Elles vivaient il y a -3,4 milliards d'années et ont été trouvées en Australie en 2011.

Dans des strates géologiques datant de - 2,1 milliards d'années (au Gabon) on a découvert les premières formes de vie complexes (pluricellulaires). Ce sont donc les premiers *eucaryotes* : des organismes dont les chromosomes sont protégés dans un noyau.

Vers -900 millions d'années des pistes et des terriers suggèrent la présence d'êtres vivants plus complexes.

L'Explosion Cambrienne qui commence il y a – 542 millions d'années désigne l'apparition soudaine à l'échelle des temps géologiques d'anatomies entièrement nouvelles qui préfigurent déjà les grands groupes d'animaux actuels tels que les arthropodes et les vertébrés.

Cet événement évolutif attesté par de nombreuses données paléontologiques et moléculaires, marque un tournant décisif dans l'évolution de la vie sur notre planète. Son apogée semble culminer entre -540 et 520 millions d'années.

Au cours du Cambrien la diversité animale est maximale au moins le double de ce qu'elle est aujourd'hui.

2 – 3 LA VIE A LA CONQUETE DE LA TERRE FERME

Les premières formes de végétaux terrestres furent les **Bryophytes**, des plantes qui restent au ras du sol, comme les mousses.

Du coté des animaux ce sont les **Arthropodes** (insectes, araignées, crustacés, ..) les premiers à s'être aventurés sur la terre ferme, dès le Silurien vers – 438 millions d'années.

Les vertébrés tétrapodes apparaissent dans les archives fossiles continentales dès le Dévonien – 400 millions d'années avec notamment les célèbres **Acanthostega** et **Ichtyostega** des poissons à pattes qui pouvaient être occasionnellement terrestres.

Les premiers vertébrés à sortir franchement de l'eau étaient des amphibiens. Ils ont résolu des tas de problèmes, structuration du squelette pour le déplacement et supporter le poids du corps sur la terre ferme, respiration etc. Ils restent malgré tout tributaires de l'eau pour leur reproduction et ne peuvent s'en éloigner.

Ce sont les reptiles qui vont apporter une innovation majeure dans le vivant. En effet leurs œufs n'ont plus besoin d'eau pour se développer. C'est l'**œuf amniotique**, il possède une coquille semi-perméable qui enveloppe les réserves alimentaires permettant à l'embryon de se développer dans un endroit sûr et bien protégé.

Maintenant la vie animale va pouvoir coloniser l'intérieur des terres.

Pendant le Trias, il y a **230 millions d'années,** les premiers dinosaures se développent pour un règne qui va durer pendant plus de 160 millions d'années...

2 – 4 LES PREMIERS MAMMIFERES

C'est à partir des reptiles mammaliens qu'émerge la branche des mammifères, il y a environ **225 millions d'années**. A cette époque, un seul prétendant au titre de premier ancêtre des mammifères, **Adelobasileus***,* un petit animal de 10 à 11 cm de long, qui devait se nourrir d'insectes. Les caractéristiques principales étant le sang chaud et les poils.

Mais une intense activité volcanique et une énorme météorite qui heurte la Terre au Yucatan (Mexique actuel) vont avoir raison des dinosaures géants et d'un grand nombre d'espèces il y a **65 millions d'années**... ...C'est la cinquième extinction de masse (limite Crétacé tertiaire) qui va éradiquer 70% des espèces.

2 – 5 LA MONTEE EN PUISSANCE DES MAMMIFERES

Sans que la disparition des dinosaures ne soit forcément la seule raison, les mammifères vont prendre possession du terrain en 10 millions d'années et conquérir de nombreuses niches écologiques, en multipliant les espèces.

C'est vers **- 60 millions d'années** qu'on retrouve les premières traces de primates ou protoprimates. Le plus ancien à ce jour est **Altiatlasius**, qui a été découvert dans le sud du Maroc. D'un poids estimé de 120 grammes.

Et l'homme dans tout ça ???

Eh bien l'homme, il prend son temps... la séparation entre les hominidés et les grands singes ne date que de **– 10 ou - 7 millions d'années**... . Le titre de plus ancien hominidé est actuellement détenu par **Sahelanthropus tchadensis**, qui vivait dans ce qui est l'actuel Tchad. **Toumaï** : son surnom est bien trouvé, car il veut dire "Espoir de vie" dans un dialecte tchadien. Pour l'instant, une quinzaine d'espèces d'hominidés ont été décrites. Elles sont classées dans trois groupes. **Ardipithèques** les plus anciens, puis les **Australopithèques** (**Lucy** faisait partie de ce groupe elle vivait il y a 3,2 millions d'années) suivis des **Paranthropes**.

Ils ont laissé la place aux Homos qui sont groupés par ordre d'ancienneté : **Homo habilis**, **Homo erectus**, (dont Neandertal est la fin de lignée) et enfin **Homo sapiens**.

Les **Homo sapiens** primitifs les plus anciens sont datés de- 300 000 ans sur le site de **Jebel Irhoud** au Maroc. Depuis cette époque, des espèces d'hominidés ont disparu, comme **Neandertal, Homo floresiensis,** ou **l'homme de Dénisova**. Nous sommes maintenant sur Terre les seuls représentants de l'espèce humaine.

L'histoire de la rencontre de l'homme et des minéraux va enfin pouvoir commencer.

2 – 6 AVERTISSEMENT

L'outil n'est pas le propre de l'homme. Des oiseaux, des chimpanzés ou des loutres en utilisent probablement depuis toujours. Ils ont sans doute aussi pu casser ces cailloux, mais jamais il n'y a eu tentative d'aménager ces outils. Ils sont utilisés une fois puis délaissés.

L'homme est le seul à utiliser un outil pour faire d'autres outils. Nous allons ici nous intéresser exclusivement à ceux qui ont une origine minérale. Il ne faut pas oublier qu'il a dû travailler toutes sortes de matières os, bois, fibres, dont certaines applications nous sont même parvenus. Il faut aussi dire que celles-ci sortent du cadre de notre recherche sur l'utilisation par l'homme des minéraux.

Par ailleurs l'évolution des outils n'est pas l'apanage d'une espèce spécifique d'hominidé. Toutes les espèces ont sans doute contribué d'une manière ou d'une autre à ce développement.

Cette démarche évolutive a caractérisé l'homme. Particulièrement le développement de son intellect qui s'enrichit par ses découvertes, ses réflexions. Elle met en évidence sa capacité d'apprentissage, de perfectionnement et de transmission.

Enfin, s'il existe une datation dans les périodes d'utilisation des outils, il faut toujours rester prudent. Par exemple le néolithique qui correspond à l'époque des outils très sophistiqués, de la pierre polie et des outils composites, commence au moyen orient vers 12500 avant notre ère et 8500 ans en Europe. Il se termine en principe au début de l'âge du bronze. Par contre les techniques de cette époque étaient encore très communes en Afrique, au moyen âge, elles ont été utilisées jusqu'à l'arrivée des colonisateurs en Australie, et survivaient il ya quelques décennies chez les Inuits.

2 – 7 LES MATIERES PREMIERES

Le minéral de base est le dioxyde de silicium SiO_2 classé 4 (oxydes et hydroxydes) dans la classification de l'IMA. Nous avons vu qu'il est particulièrement abondant sur terre dans le chapitre précédant.

Il est naturellement très dur. Sa dureté est de 7 sur une échelle (dite de Mohs) où le diamant, minéral le plus dur, a une valeur de 10.

En fonction de ses différentes organisations internes nous allons le retrouver sous des noms différents : **Quartzites**, **quartz (**qui a été utilisé particulièrement dans l'arc alpin), **silex**, **opale**, **agate**, **onyx**, **jaspe**.

Les verres naturels comme l'**obsidienne** ou les fameux verres naturels du désert ou **verres libyques** mis en évidence par Théodore Monod eux aussi basés sur la silice ont été utilisés. Bref tout ce qui peut présenter une cassure **conchoïdale** (qui va se développer en forme de coquille) et des arêtes tranchantes fera l'affaire.

Le quartz. Sous sa forme cristalline crée de jolis cristaux. *Photo ci-dessous à gauche*

Le silex *(Photo ci-dessus à droite)* est une roche sédimentaire siliceuse très dure formée par précipitation chimique et constituée de calcédoine presque pure et d'impuretés telles que de l'eau ou des oxydes,

La **calcédoine** est un minéral ou une roche composée de cristallites de quartz, dont la taille est comprise entre 50 et 100 nm, agencées en fibres. Il s'agit d'une phase de la silice. *Photo ci-dessous à gauche*

L'**agate** est une variété de calcédoine qui se caractérise par des dépôts successifs de couleurs ou de tons différents. *(Photo ci-dessus à droite)*

Le **quartzite** est une roche siliceuse massive, constituée de micro cristaux de quartz soudés. Il présente une cassure **conchoïdale**.

L'**onyx** est aussi une variété de calcédoine

Une **opale** est un minéral composé de silice hydratée de formule SiO_2, nH_2O. *(Photo ci-dessous)*

Le **jaspe** est une roche sédimentaire contenant de 80 à 95 % de silice.

Les verres naturels

L'**obsidienne** est une roche volcanique vitreuse elle aussi riche en silice. De couleur grise, vert foncé, rouge ou noire, elle est issue d'une lave acide.

(*Photo ci-contre la cassure conchoïdale est très visible sur cette photo. On voit clairement l'impact en bas et à droite ainsi que l'onde de propagation de la rupture qui se fait à la manière des ronds dans l'eau lorsque l'on jette un caillou. En fait il s'agit d'une matérialisation du front d'onde.*

Le **verre libyque** est une roche localisée sur une étendue restreinte du désert de Lybie. Il a été régulièrement utilisé dans le nord de l'Afrique comme matière premières de l'industrie lithique.

Son constituant principal est aussi le silicium. Son origine est encore discutée de nos jours. Ce pourrait-être le résultat d'un impact de météorite. *Photo ci-dessous*

Verre Libyque

Voila nous avons fait le tour des ressources, voyons maintenant ce que l'homme en a fait à travers les âges !

2 – 8 LES OUTILS DE LA PREHISTOIRE

Il y longtemps, très longtemps, l'homme en se cognant ou en se battant a découvert que la pierre était dure.

Un jour occupé à casser des noix ou un os avec un caillou son outil s'est cassé et il s'est coupé avec l'éclat de pierre. Un peu plus tard il a recommencé l'expérience car il avait un morceau de viande à découper. Il a fabriqué volontairement le premier outil.

C'est dans cette minute exactement que commence notre histoire celle de la rencontre des hommes et des minéraux.

Pour organiser la compréhension de ces temps anciens dit préhistoriques, l'homme moderne a inventé une chronologie que nous allons nous aussi adopter et passer en revue. Elle commence avec le paléolithique inférieur et se termine avec le néolithique dont la fin se confond avec le début des temps historiques, nous allons observer l'évolution des outils minéraux pendant cette période.

2 – 9 LE PALEOLITHIQUE INFERIEUR

3 000 000 à 300 000 ans BP

Il se décompose en plusieurs parties

- L'Oldowayen : de 3 000 000 à 1 600 000 BP

Hominidés de la période : *Homo rudolfensis*, *Homo habilis*, *Homo ergaster*.

Les plus vieux outils préhistoriques découverts à ce jour sont un débitage sur le site archéologique de Lomekwi au Nord du Kenya qui a livré des objets de pierre taillée daté de - 3,3 millions d'années. Jusqu'à cette découverte les plus vieux outils connus étaient des galets taillés en provenance du site de Kada Gona en Éthiopie (-2,6 millions d'années), et des outils plus évolués (galets qui présentent une partie préhensive naturelle), associés à une mandibule et à des dents dans la grotte de Longgupo en Chine, datés de -2,5 millions d'années.

Concrètement l'hominidé va détacher 1 ou 2 éclats sur un galet, *Photos ci-dessous à gauche Chopping tool travaillé sur les deux faces, sa matière est du silex. Celui de droite est un Chopper, il n'est travaillé que sur une seule face. Il est en quartzite qui apparait plus grenu que le silex. Ces outils, comme le biface, ne disparaîtront pas vraiment ils seront utilisés tout le temps comme outil de dépannage.*

Photo J.P. Pfister

L'Acheuléen (-1.600000 à - 300000 ans)

Biface Acheuléen Photo J.P. Pfister

Hommes de la période : *Homo erectus*, *Homo heildebergensis*, *Homo antecessor*. A partir de 500 000 ans environ, certains *Homo erectus* d'Europe sont dits Pré-néandertaliens (Tautavel).

L'avènement du biface. L**e biface** est un outil dont 2 faces opposées ont été travaillées afin d'améliorer son tranchant.

La maîtrise du feu

Même si des découvertes récentes pourraient remettre cette affirmation en question et repousser considérablement l'âge de la maîtrise du feu, on admet communément que c'est pendant l'Acheuléen que le feu a été domestiqué et son emploi généralisé. Il est daté de - 400 000 ans, en France, en Hongrie et en Chine. Cette maitrise est capitale pour le développement de l'humanité. Outre l'apport de chaleur, la possibilité de cuire les aliments et celle d'éloigner les bêtes sauvages, elle va lui permettre plus tard de transformer les minéraux et encore plus tard d'accéder à la métallurgie.

2 – 10 LE PALEOLITHIQUE MOYEN :

- Le Moustérien : de 300 000 à 40 000 ans

Du site éponyme de l'abri du Moustier.
Les Hommes de cette période sont *Homo sapiens* et *Homo neandertalensis*.

C'est à ce dernier que l'on attribue la majorité de la production lithique moustérienne. Cette culture est caractérisée par le travail sur éclats de pierre retouchés. Les racloirs et les pointes sont les outils les plus fréquemment retrouvés.

Durant cette période il y a encore quelques bifaces. Par contre les outils en pierre sont souvent réalisés à partir d'un rognon de silex préparé appelé **nucléus.** Il permet de réaliser des lames de formes prédéterminées. Celles-ci sont retravaillées pour réaliser des racloirs, des pointes, des couteaux à dos, etc.

La méthode Levallois est la technique la plus sophistiquée. Elle permet d'obtenir à partir d'un bloc de silex brut une forme d'outil prédéterminée. L'ouvrier doit donc pré-visualiser la forme souhaitée avant de travailler la pierre avec une série de nombreux petits impacts.

NUCLEUS *Photo ci-dessous*

Photo J.P. Pfister Nucléus

Pointe Levallois ci-dessous

Photo J.P. Pfister Pointe Levallois

L'art de l'artisan tailleur de pierre s'affine et la qualité de réalisation de certaines lames laisse penser que des personnes vont se spécialiser dans cette activité. Des sites de l'époque font penser à de véritables ateliers structurés ou une relative répartition des tâches peut apparaître.

Photo de grattoir

Petit percuteur pour retouche

C'est vers la fin de cette période que l'on constate les premières préparations des silex à l'aide du feu.

2 – 11 LE PALEOLITHIQUE SUPERIEUR

- 40 000 à – 12500 ans

Homme de la période : ***Homo sapiens***. L'homme de Neandertal a disparu nous sommes les derniers représentants du genre Homo

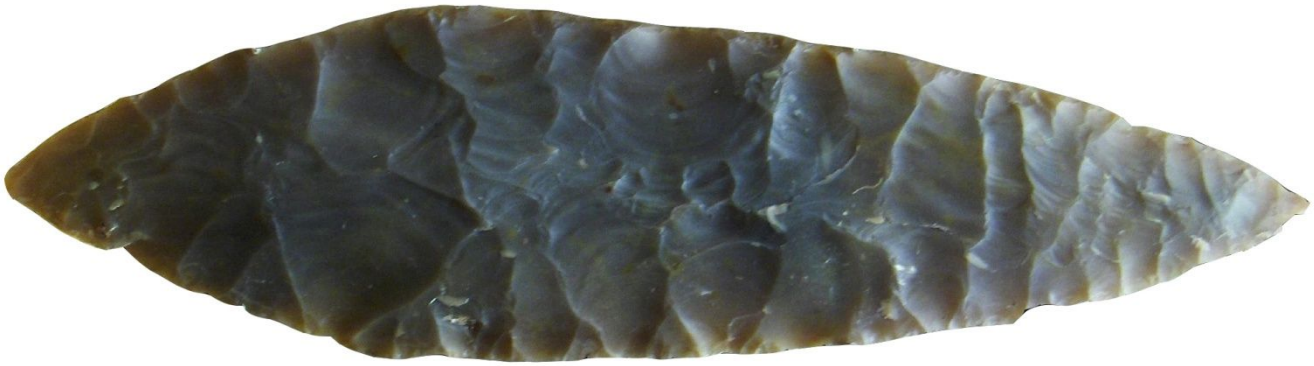
Le Châtelperronien, Aurignacien, Gravettien, Solutréen, Magdalénien
La spécialisation s'accentue, les cultures lithiques se succèdent de plus en plus vite. L'homme produit grattoirs, couteaux, perçoirs, aiguilles, burins, harpons, arcs.

L'homme va s'intéresser aux premiers minéraux sous forme de collection, cristal de roche, coquilles, dents de cachalots, fossiles d'ammonites, dents de requins.

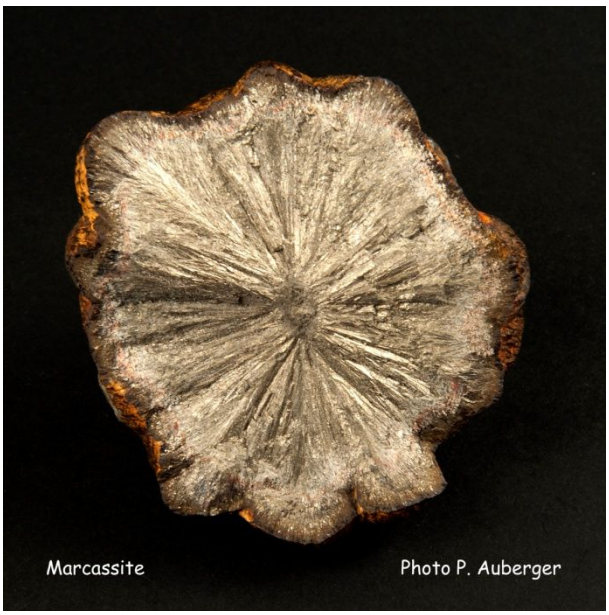
C'est à cette époque que l'on trouve le plus de burins. Photo ci-dessous Eclats de silex prêts à être transformés en burins

Ces deux facettes caractérisent les burins

Le solutréen se caractérise par ses superbes feuilles de laurier, on ne sait pas s'il s'agit de lame de chasse ou des pièces d'apparat. Ce dont on est sûr c'est qu' une analyse approfondie a permis d'affirmer que le silex de ces armes a subi un traitement thermique avant la transformation.



Feuille de laurier du Solutréen



C'est de la fin du Paléolithique supérieur que date le premier briquet que nous avons retrouvé.

En effet en frappant un minéral à base de fer et de soufre la **Marcassite** avec un silex on obtient des étincelles capables d'allumer de la paille ou de l'amadou.

Cette technique durera très longtemps elle a été utilisée dans certains cas jusqu'au début du 19^{ième} siècle

2 – 12 LE MESOLITHIQUE

Littéralement « âge moyen de la pierre » est la période (entre environ **12 500 et 6 000 ans** avant notre ère en Europe).

Il se situe chronologiquement et culturellement entre le Paléolithique qui le précède et le Néolithique qui lui succède.

Les groupes humains sont encore des chasseurs cueilleurs. Ils évoluent sous un climat tempéré proche de l'actuel. Ce climat va permettre le développement de la forêt, une nouvelle arme va vite s'imposer c'est l'arc, il permet une chasse individuelle dans un environnement fermé comme la forêt.

C'est une période qui va voir une miniaturisation importante de l'outillage lithique et le développement des outils composites.

2-13 NEOLITHIQUE

de- 11000ans jusqu'à l'apparition de l'écriture.

Vers la fin de l'âge de pierre apparaissent : La pierre polie et les outils composites complexes comme des faucilles à partir de tout petits éclats collés sur un support avec de la résine ou du bitume. Tous ces nouveaux outils permettent de réelles avancées dans la vie quotidienne des hommes : la chasse et la pêche mais aussi l'habillement et l'éclairage sont facilités.

Au moyen Orient cette même période voit le développement de l'agriculture et le début de la domestication des animaux.

Photos ci-dessous. Hachette pierre polie

Hache pierre polie Photo J.P. Pfister

Pointes de flèche

Pointes de flèches issues de 3 cultures Nord Africaines différents

2- 14 LE SILEX DANS LE MONDE MODERNE

A l'âge des métaux le silex va peu à peu céder sa place au fur et à mesure de la démocratisation de ceux-ci, pour la réalisation des armes d'abord, puis des outils. Son utilisation se limitera aux briquets pendant encore longtemps.

LE SILEX ET LES ARMES A FEU

Au 14ième siècle les premières armes à feu sont assez rudimentaires. Elle son principalement composées d'un tube métallique emboité dans une pièce de bois. Dans le tube on met de la poudre par la bouche, on tasse on met une bourre pour l'étanchéité et puis la balle avec une autre bourre légère et graissée pour la maintenir et lubrifier un peu. Un trou à l'arrière faisait communiquer la poudre avec l'extérieur pour la mise à feu.

Ces armes se perfectionnement assez rapidement et au 16ième siècle apparurent plusieurs systèmes de chargement par la culasse mais le système de mise à feu était toujours assez rudimentaire.

Vers 1550 les armes à feu se perfectionnent, et réapparait le silex qui va cette fois générer une gerbe d'étincelles en frappant de l'acier pour mettre le feu à la poudre.

Ce retour en grâce durera finalement assez peu longtemps il sera détrôné par les systèmes à percussion que nous connaissons encore aujourd'hui, qui apparaissent au 19ième siècle.

Le silex était tenu entre les mâchoires du chien

Image Wikimédia

2 – 15 TECHNIQUES UTILISEES POUR LA TAILLE DES SILEX

Au tout début l'homme provoquait l'éclatement d'un galet sur une pierre fixe faisant office d'enclume puis probablement utilisait des techniques d'éclatement avec les deux mains en agissant avec des percuteurs tel que d'autres pierres, des objets en bois de cerf, etc.

Ensuite apparait le débitage de petits éclats par pression pour affiner les tranchants avec des poussoirs en os ou en bois.

Pour donner une idée de l'amélioration des techniques

Selon André Leroi-Gourhan, l'évolution des méthodes de taille du silex pourrait se mesurer à la longueur de tranchant produit par kilogramme de matière première :

- Au début du paléolithique inférieur, les hominidés obtenaient en moyenne 10 cm de tranchant utile pour 1 kg de silex. A la fin de cette période, ils obtiennent 40 cm de tranchant pour le même poids de matière première.
- Au Paléolithique moyen, 2 mètres.
- Au Paléolithique supérieur, entre 6 et 20 mètres.

De nombreux archéologues ont acquis des savoirs faire voisins de ceux des hommes anciens et sont capables de tailler des outils parfaitement opérationnels.

2 – 16 L'EVOLUTION DE LA SOCIETE

On ne sait évidement rien de ce que pouvait être la société au tout début de la préhistoire, par contre les études récentes sur les grands singes, avec leurs organisations sociales voisines d'une race à l'autre nous laissent penser que l'homme ne devait pas être très différent.

C'est-à-dire un groupe d'individus plus ou moins apparentés dirigés par un couple de dominants.

Ces groupes sociaux en maîtrisant, la taille des outils, les techniques de chasse, ont fait évoluer doucement l'homme du statut de proie ou de charognard à celui de prédateur, voir de super prédateur.

En s'affirmant, en se multipliant, et en se complexifiant, ces groupes sociaux ont sûrement inventé la guerre pour contrôler les ressources et le commerce parce que dans tous les cas ce que l'on n'a pas il faut bien se le procurer.

LE COMMERCE DES SILEX

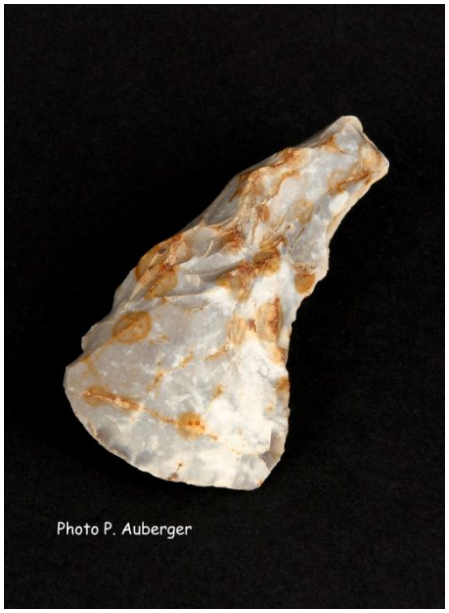
Le commerce ou échanges avérés dès le paléolithique supérieur

Les silex et la plupart des roches utilisées dans l'industrie lithique ont une origine très facile à déterminer. C'est ainsi qu'on a pu reconstituer les échanges commerciaux pratiqués à grande échelle.

- La civilisation d'Ertböll au Danemark (4000 ans av. J.-C.) aménage de vastes ateliers de fabrication standard de silex destinés au Nord de l'Europe.
- A Spiennes en Belgique, deux mille puits fournissent du silex gris bleu également réparti sur ce territoire.
- Le site du Grand Pressigny en Touraine exporte ses silex blonds jusqu'au Rhin.
- L'obsidienne de Milo circule dans le Bassin oriental de la Méditerranée.
- Le verre libyque se retrouve dans tous le Maghreb.

Photo ci-contre : Nucléus dit « motte de beurre » du Grand Pressigny. On voit bien sur le pourtour les traces de fabrication des petits éclats qui sont la caractéristique de cette période.

2 – 17 ET LE RECYCLAGE



Aujourd'hui même si par certains aspects l'approvisionnement de la silice devient aussi un objet d'inquiétude personne encore ne songe à recycler ces fabuleux objets que nous ont laissés nos ancêtres et c'est bien ainsi.

Par contre à l'époque le recyclage existait par la réutilisation d'outils anciens retaillés ou aménagés dès la fin du Paléolithique inférieur et surtout au Néolithique (voir photo de hachette retaillée). Dès qu'une hache polie cassait on amincissait l'opposé du tranchât pour l'emboiter dans une gaine et ainsi pouvoir l'emmancher.

2 – 18 POUR EN SAVOIR PLUS

Musée de la préhistoire à Solutré (71)

Musée Denon à Chalon sur Saône (71)

Cité de la préhistoire de l'aven d'Orgnac (07)

Musée de la préhistoire des gorges du Verdon à Quinson (04)