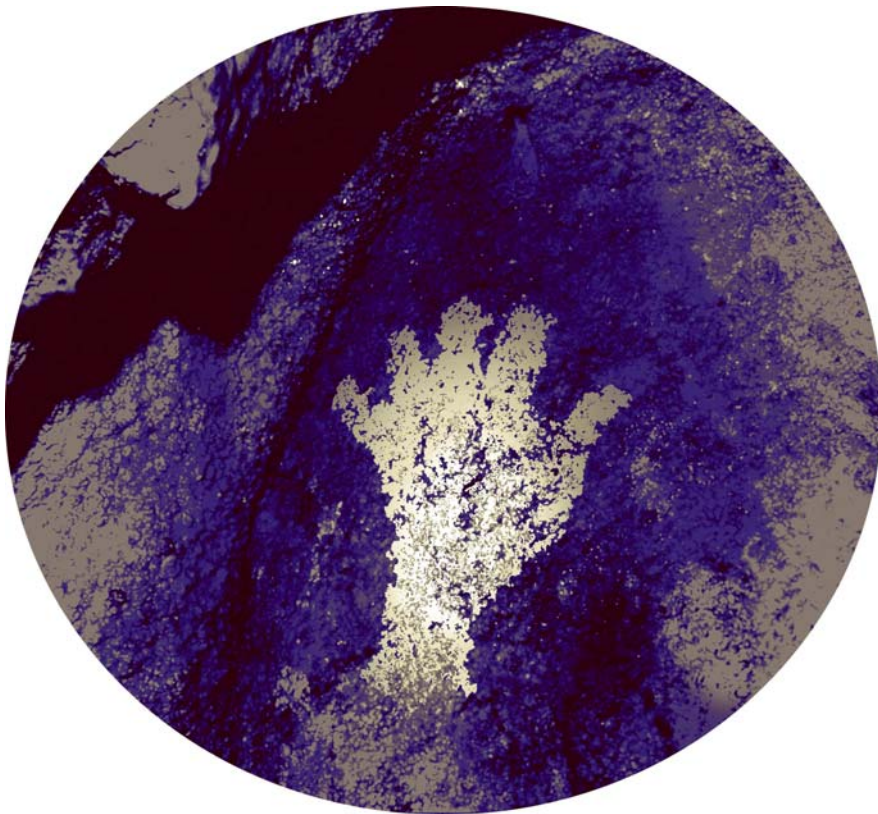




CENTRE DE CULTURE SCIENTIFIQUE **ULB**

◀ Cahier pédagogique ▶



« *Sur les traces de l'Homme :*


ENQUÊTE SUR LA PRÉHISTOIRE » :

*une exposition réalisée par Cap Sciences
présentée au Centre de Culture Scientifique de l'ULB
du 22 septembre au 22 décembre 2002*

Avertissement

L'orthographe et les datations peuvent varier considérablement d'une source à l'autre et selon les aires géographiques concernées.

Sauf mention contraire, nous nous référons aux conventions choisies dans l'exposition *Sur les traces de l'homme : enquête sur la préhistoire* conçue par Cap Sciences de Bordeaux (<http://www.cap-sciences.net>).

- **Sigle** : MA = Millions d'années
- **Abréviations** : env. = environ, fig. = figure
- **Datations** : sauf avis contraire, elles s'entendent avant Jésus-Christ
- **Symbole** :  Lien Internet

Remerciements

Ce cahier pédagogique n'aurait pu voir le jour sans la motivation, jamais diminuée, d'Anne Quintart, Archéologue. Nous la remercions chaleureusement d'avoir accepté sa prise en charge.

Qu'il nous soit permis également de remercier le Comité scientifique du Centre de Culture scientifique et, en particulier Madame Martine Vercauteren, Chargée de cours au Service d'Anthropologie de la Faculté des Sciences de l'ULB, qui a accepté la direction scientifique de ce cahier d'une part et orienté nos recherches documentaires d'autre part.

Une mention spéciale doit être réservée également aux conférenciers et animateurs d'ateliers qui ont aidé le Centre de Culture scientifique à développer un programme pédagogique adapté au thème de l'exposition.

L'équipe du CCS

◀ Une exposition réalisée par Cap Sciences ▶
présentée au Centre de Culture scientifique de l'ULB
du 22 septembre au 22 décembre 2002

Conception et réalisation du cahier pédagogique

Anne Quintart

Licenciée en Archéologie et Histoire de l'Art
Agrégée de l'Enseignement secondaire supérieur (AESS)

Avec le soutien de

Ministère de la Région wallonne
Direction générale des Technologies,
de la Recherche et de l'Energie,
Direction générale de l'Economie et de l'Emploi
Ministère de la Communauté Wallonie-Bruxelles
Direction générale de la Culture
RTBF, Fréquence Wallonie
Le Soir
Loterie Nationale



Préface

Ce fascicule, réalisé à l'occasion de l'exposition « Sur les traces de l'Homme : enquête sur la préhistoire », s'adresse à tous les esprits curieux, jeunes et moins jeunes, que la quête de nos origines fascine. Car elle est passionnante, cette histoire qui débute en Afrique orientale, il y a moins de 10 millions d'années pour aboutir à l'*Homo sapiens*, seul survivant d'une lignée bien plus diversifiée qu'on ne l'imaginait il y a peu. Déroutante, aussi, cette histoire qui, au fur et à mesure des découvertes, se réécrit sans cesse, laissant deviner un scénario bien plus complexe que celui que l'on avait esquissé, voici près de 30 ans, lors de la mise au jour de Lucy, la plus célèbre des Australopithèques.

Depuis quelques décennies, la paléontologie humaine - étude des origines de l'homme - connaît une avancée considérable et de nombreuses disciplines scientifiques voisines y contribuent : les découvertes fossiles se multiplient et témoignent d'une étonnante diversité d'adaptations et de morphologies, l'étude des crises climatiques et écologiques s'affinent, les méthodes d'investigation (biologie moléculaire, cytogénétique) avancent à pas de géant... Tout ceci a amené cette science à part entière à voir boussuler ses certitudes, à élargir son contexte d'étude, à imaginer de nouvelles possibilités ; bref, à évoluer rapidement et atteindre aujourd'hui un degré réel de maturation.

Comme toute démarche scientifique, celle-ci nécessite des repères : repères temporels et géographiques, objets à examiner et à étudier, méthodologies performantes et hypothèses à formuler et à tester.

La première partie de ce cahier pédagogique campe globalement le décor : lieux, époques et objets trouvés.

La seconde partie s'intéresse plus particulièrement à l'endroit où l'histoire débute et présente les acteurs qui s'y succèdent mais qui, poussés par la curiosité et les circonstances, vont aussi déborder largement du cadre initial et s'aventurer au-delà de leur terre africaine ancestrale.

La troisième partie décrit plusieurs progrès scientifiques récents qui permettent de reconstituer plus précisément certaines pièces de ce puzzle géant.

Bien sûr, quelques dizaines de pages ne sont pas suffisantes pour relater cette vaste saga ; il n'est possible que de décrire des scènes, de mentionner des rôles principaux, d'imaginer des répliques. C'est pourquoi, la dernière partie vous présente diverses pistes pour découvrir, apprécier et approfondir cette évolution qui est la nôtre ; et pour la raconter à votre tour ...

J'espère que c'est avec enthousiasme que le lecteur suivra les traces que nous ont laissées ces « hommes » et ces « femmes » qui ont écrit notre histoire et que, tout comme nous, il attendra avec impatience de nouvelles découvertes, de nouvelles approches scientifiques qui devraient nous permettre, un jour, d'écrire le « vrai » scénario ...

Martine Vercauteren, Chargée de cours au Service
d'Anthropologie de la Faculté des Sciences de l'ULB –
Membre du Comité scientifique du CCS

Sommaire

Remerciements

Préface

Avant-propos

PREMIÈRE PARTIE : INTRODUCTION

- 1.1 Repères chronologiques
- 1.2 Contexte géographique
- 1.3 Contexte archéologique
 - 1.3.1 L'archéologie préhistorique
 - 1.3.2 La fouille archéologique
 - 1.3.3 La tracéologie
- 1.4 Contexte historique
 - 1.4.1 Les trois grandes périodes de la préhistoire
 - a) Le Paléolithique
 - b) Le Mésolithique
 - c) Le Néolithique
 - 1.4.2 Modes de vie et habitats
 - o
 - 1.4.3 L'art préhistorique
 - a) L'art pariétal
 - b) L'art mobilier
 - c) Les représentations féminines

DEUXIÈME PARTIE : L'ÉVOLUTION DE L'HOMME, DES PRÉHUMAINS A L'HOMME MODERNE

- 2.1 L'Afrique, terre de nos origines ?
 - 2.1.1 Pas à pas
 - 2.1.2 Les théories de l'évolution
 - 2.1.3 La Vallée du Rift
 - 2.1.4 La « ruée vers l'os »

- 2.2 Les Hominidés
 - a) L'Australopithèque
 - b) L'*Homo habilis*
 - c) L'*Homo erectus*
 - d) L'*Homo neandertalensis*
 - e) L'*Homo sapiens sapiens*
- 2.3 De nouvelles découvertes :
 - a) *Millennium Ancestor*
 - b) Les ossements de Dmanisi (république de Géorgie, Caucase)
 - c) Toumaï
- 2.4 Les migrations de l'homme

TROISIÈME PARTIE : QUELQUES PROGRÈS SCIENTIFIQUES AU SERVICE DE LA PRÉHISTOIRE

- 3.1 A la recherche des traces de l'Homme
- 3.2 Les méthodes de datation
 - 3.2.1 La datation relative
 - 3.2.2 La datation absolue
- 3.3 La génétique
- 3.4 Les reconstitutions virtuelles

QUATRIÈME PARTIE : EXPLOITATIONS PÉDAGOGIQUES

- 4.1 Les pistes pédagogiques
- 4.2 Tableau synoptique
- 4.3 Questions
- 4.4 Liens Internet et CD-ROM

Glossaire

Orientation bibliographique

Avant-propos

Le Centre de Culture scientifique de l'ULB à Parentville accueille au cours de l'automne 2002 une exposition réalisée par Cap Sciences de Bordeaux : *Sur les traces de l'homme : enquête sur la préhistoire*. Conçue à la manière d'une enquête policière, l'exposition s'intéresse aux traces laissées par l'homme, mises au jour par les archéologues et étudiées en laboratoire.

Ce cahier pédagogique est destiné à faciliter la préparation de la visite de l'exposition et le suivi en classe. Il s'adresse en particulier aux instituteurs et régents et est rédigé en conformité avec les programmes d'histoire, de géographie et de sciences de l'Enseignement de la Communauté française (enseignement fondamental et premier degré de l'Enseignement secondaire).

Il s'articule en quatre parties selon un découpage thématique :

1. une première partie est consacrée aux notions historiques et archéologiques
2. une deuxième partie se concentre sur l'évolution de l'homme (anthropologie et paléontologie)
3. une troisième partie aborde quelques disciplines et techniques scientifiques
4. une quatrième partie, pédagogique, comporte plusieurs pistes d'exploitation du thème de la préhistoire et des sources documentaires.

Cet outil pédagogique fournit des repères utiles pour la compréhension de l'exposition. L'enseignant, qui souhaite approfondir son étude, se tournera vers les références bibliographiques et les liens Internet suggérés.

PREMIÈRE PARTIE :

INTRODUCTION

1.1 Repères chronologiques

La préhistoire

Période qui s'étend des origines de l'Homme au Néolithique.
L'apparition de l'écriture vers 3500 marque la fin de la préhistoire.

Date (années)	Evénements
15 milliards	Naissance de l'Univers
4,55 milliards	Naissance de la Terre
220 millions	Dinosaures et grands reptiles
210 millions	Premiers mammifères
70 millions	Premiers primates
65 millions	Disparition des dinosaures
6 millions	<i>Millennium Ancestor</i>
3 millions	Australopithèque
2 millions	<i>Homo habilis</i>
1,8 million	<i>Homo erectus</i>
100 000 ans	<i>Homo neandertalensis</i>
40 000 ans	<i>Homo sapiens sapiens</i>
3 500 ans	Invention de l'écriture

1.2 Contexte géographique

Afrique, Europe, Asie, Australie, Amérique du nord, Amérique du sud.

Carte (la colonisation du monde par l'homme moderne) :

voir F. CHANDLER, S. TAPLIN et J. BINGHAM, *Le monde de la préhistoire*, Londres, Ed. Usborne, 2001, p.87.

1.3 Contexte archéologique

1.3.1 L'archéologie préhistorique

L'archéologie préhistorique et la paléontologie humaine prennent naissance en France au milieu du XIX^e siècle.

Au XIX^e siècle, on appelait « pierres de foudre », les pierres taillées, silex et pointes de flèches découverts dans les champs car on pensait qu'ils naissaient de l'impact des éclairs sur les rochers enfouis dans le sol.

C'est au début du XX^e siècle qu'apparaissent les grandes classifications des préhumains. Depuis 1950, l'étude typologique des outils de pierre évolue vers des méthodes statistiques et informatiques.

L'archéologie est pluridisciplinaire : de nombreux spécialistes collaborent afin de confronter leurs études aux données archéologiques. Parmi les disciplines scientifiques traditionnelles, on relève les sciences naturelles (sédimentologie, botanique, zoologie, géologie), les sciences physiques, la chimie, la biologie et l'informatique.

1.3.2 La fouille archéologique

Les archéologues mettent au jour les traces de la préhistoire en fouillant le sol qu'ils étudient couche après couche. Les géologues, qui s'intéressent aux processus d'érosion et de sédimentation, réalisent des prélèvements sur les sites et les étudient en laboratoire.

Au cours d'une fouille, les archéologues utilisent un échafaudage, le carroyage (repérage des vestiges dans l'espace), le tamis (récupération de petits objets) et des outils de fouille (allant de la pelleuse à l'outil de dentiste).

1.3.3 La tracéologie

La tracéologie, mise au point par un archéologue soviétique, S.A. Semenov, étudie l'usure des outils lithiques et osseux, c'est-à-dire les traces visibles résultant de l'usage de ceux-ci.

Grâce à l'expérimentation et à l'observation à l'aide de divers types de microscopes, la fonction des outils archéologiques peut être reconstituée par l'analyse de leurs usures. Des hypothèses, quant aux gestes des hommes préhistoriques, peuvent être alors proposées.

1.4 Contexte historique

1.4.1 Les trois grandes périodes de la préhistoire

Plusieurs grandes périodes de l'histoire ont été définies par les archéologues d'après l'évolution de l'outillage des hommes :

- l'âge de la pierre taillée ou ancienne, le Paléolithique (env. 3 MA à 10 000)
- l'âge intermédiaire, le Mésolithique
- l'âge de la pierre polie ou nouvelle, le Néolithique (10 000 à 3000, chronologie variable selon les régions du monde).

Notre connaissance en matière d'outils est limitée, puisque seuls les outils en pierre ont été conservés à travers les âges. Les hommes préhistoriques ont probablement utilisé des outils en bois et végétaux mais nous n'en avons pas conservé de traces.

Remarque : les hominidés ne sont pas les seuls à utiliser des outils. Les primates (chimpanzés) s'en servent également.

Pour en savoir plus (au sujet de l'origine et des fonctions des outils de pierre)

Se référer à Coppens, *op.cit.*, p.305.

a) Le Paléolithique (env. 3 MA à 10 000)

La culture la plus ancienne du Paléolithique est celle d'Olduvai en Tanzanie (Oldowayen 2,5 MA, galet aménagé).

On distingue dans le Paléolithique :

- le Paléolithique inférieur (env. 3 MA - 200 000)
- le Paléolithique moyen (200 000 - 40/35 000)
- le Paléolithique supérieur (40/35 000 - 10 000)

L'art apparaît en Europe au début du Paléolithique supérieur (entre 40 000 et 35 000). Des périodes froides alternent avec des périodes tempérées en Europe.

Les hommes et les femmes, appelés les chasseurs-cueilleurs ou chasseurs-collecteurs, vivent des ressources directes de la nature (pêche, chasse, ramassage de racines, cueillette de fruits). Ils découvrent le feu à partir de 500 000 ans, l'utilisent et ensuite le maîtrisent. Ils s'approprient de manière croissante l'environnement et améliorent les techniques de fabrication d'outils. Les outils se spécialisent : ils deviennent plus perfectionnés, plus performants et multifonctionnels.

Pour fabriquer ses outils, l'homme utilise la matière première à savoir, le galet et le silex.

L'*Homo habilis* fabrique le galet taillé (il y a plus d'1,5 MA). Le galet est irrégulier. Il sert à écraser des os, couper de la viande, casser des noix. L'homme frappe une à deux fois à l'aide d'un percuteur dur (un autre galet). L'onde de choc due à la percussion se propage moins bien et moins régulièrement que sur le silex.

Le silex, qui se présente sous plusieurs couleurs, possède une texture homogène et lisse. L'outil principal, le biface (silex taillé sur les deux faces), est fabriqué par l'*Homo erectus* (il y a 1 MA). L'outil possède un tranchant plus fin et plus grand (enlèvements petits et réguliers) . On peut couper, écorcer du bois.

La technique de la pierre taillée s'améliore au cours du Paléolithique moyen (vers 200 000 - vers 40/35 000).

Définition : le débitage désigne une technique de travail de la pierre. Elle consiste à fractionner la matière première afin d'obtenir des supports de formes déterminées qui serviront à la confection des outils.

Remarque : d'autres matières ont été taillées par l'homme comme le jaspé et l'obsidienne.

L'homme de Néandertal (Paléolithique moyen, période froide, principale culture le Moustérien) obtient d'un noyau de silex plusieurs éclats (méthode Levallois). Exemple : grattoirs et pointe moustérienne (pointe assez fine et légère qui peut être emmanchée au bout d'une lance et constituer une arme de jet).

Au Paléolithique supérieur (35 000 – 10 000), des outils sont fabriqués sur lames et sur matière animale (os, ivoire, bois de cervidés).

Le débitage laminaire : l'homme obtient des enlèvements plus longs comme des lames. L'outil présente deux tranchants et deux extrémités sur lesquelles on retouche des outils à la forme spécifique.

Exemples : le burin servait à façonner l'os ou le bois pour en faire des harpons ou des pointes de sagaies. Le perceur sert à percer le cuir pour préparer la peau à la couture.

L'*Homo sapiens sapiens* (Homme de Cro-Magnon) a inventé l'aiguille à chas.

Les cultures du Paléolithique

Culture (Europe)	Datation	Techniques/outils
Moustérien (> gisement du Moustier en Dordogne)	200 000 à 35 000 env.	Débitage laminaire, lames avec traces de découpage de chair
Châtelperronien (> commune de Châtelperron en France)	35 000 à 30 000	Les outils caractéristiques sont les sagaies biconiques et les lames à dos courbe
Aurignacien	40 000 à 19 000	Débitage sur lame et outillage sur os et bois de cervidés (grattoirs, pointes de silex)
Gravétien	27 000 à 18 000	L'outil par excellence est une pointe très allongée (expansion des burins)
Solutréen (> la roche de Solutré)	20 000 à 16 000	Outils (taille sur silex) en forme de feuille de laurier ou de saule. Aiguilles à chas, en pierre, pour la couture
Magdalénien (> site de la Magdeleine en Dordogne)	19 000 à 11 000 ou 11 000 à 8000	Outils en os (harpons), petites pièces de silex (embouts de sagaie), bâtons percés à l'usage imprécis, chasse avec des propulseurs. Industrie du bois. Apogée de l'art pariétal et mobilier

b) Le Mésolithique

Le Mésolithique désigne la période charnière entre le Paléolithique et le Néolithique. On observe un changement climatique : la faune et la flore s'adaptent. De cueilleur et prédateur, l'homme devient agriculteur et éleveur.

c) Le Néolithique (10 000 à 3000)

Une profonde révolution culturelle a lieu et se caractérise par l'apparition de l'agriculture, de l'élevage et d'une vie désormais sédentaire. Les premiers villages apparaissent avec le début d'une économie complexe. L'usage de la poterie se développe pour la conservation des aliments. Les hommes construisent un enclos pour les animaux et des greniers pour les céréales.

L'homme fabrique des outils de pierre polie. Cette pierre est plus lisse, plus solide, plus tranchante. Exemple d'outil : la hache polie néolithique.

Au Proche-Orient, au VII^e millénaire, on relève l'existence de maisons de pierres et de briques crues. De grandes maisons de bois et torchis sont construites en Europe (dans la région du Danube) dès le VI^e millénaire.

Les fossés et remparts sont construits vers 4500 – 4000 sur des hauteurs et parfois en vallée.

L'Age des métaux (vers 2000, chronologie variable selon les régions du monde) désigne la période au cours de laquelle l'homme découvre et utilise les métaux (le cuivre, ensuite le bronze, alliage de cuivre et d'étain et enfin le fer).

1.4.2 Modes de vie et habitats

De la chasse à l'élevage

Les archéologues s'intéressent à deux types d'indices : les armes de chasse et les restes de nourriture.

L'homme du Paléolithique, nomade, chasse les grands animaux essentiellement en leur tendant des pièges. Il les piège dans des marais, dans des fosses armées de pieux, au bord des falaises ou avec des pierres attachées à des lanières de cuir (les bolas s'enroulent autour des pattes des animaux et les brisent).

Outre la chasse, il consomme des charognes (carcasses d'animaux). Il peut mettre en place une stratégie en suivant la trace d'un grand carnivore en train de chasser.

Parmi les armes inventées, citons :

- la sagaie : pointes de silex ou d'os emmanchées sur de longues hampes de bois ou de roseaux. Les pointes de sagaie acérées étaient projetées sur le gibier
- le propulseur : un levier est muni d'un crochet, taillé dans la masse à une extrémité ou d'une perforation pour caler la base de l'arme de jet. Avec l'aide d'un propulseur, la distance de jet pouvait être doublée
- l'arc : il aurait pris le relais du propulseur
- les harpons : à partir des Magdaléniens, ils sont taillés dans des bois de rennes et de cerfs et sont utilisés pour la chasse et la pêche.

A partir de 10 000 (Néolithique), l'homme pratique la pêche au harpon, à la nasse, à la ligne et au filet. L'élevage apparaît au Proche-Orient avec la chèvre, le mouton, le bœuf et le porc. Le chien et le cheval sont domestiqués plus tard en Europe.

L'homme et le feu

L'homme, après avoir découvert et utilisé le feu, le maîtrise vers 500 000.

Deux méthodes ont été utilisées pour fabriquer le feu :

- la percussion : on entrechoque un silex contre une pierre qui contient du fer - de la pyrite ou de la marcassite - afin de créer une étincelle.
- la friction : on exerce la rotation d'un foret sur une planchette de bois.

La maîtrise du feu entraîne une modification du mode de vie de l'homme : le feu permet de fumer la viande pour sa conservation, de se chauffer, de s'éclairer, d'éloigner les animaux sauvages, de durcir le bois (par exemple pointes d'épieux pour la chasse), de chauffer l'eau.

Les hommes se regroupent désormais autour de foyers. Le feu a sans doute contribué au développement des relations sociales. Des pierres, qui portent des traces laissées par le feu, sont disposées en cercle (généralement dans les habitats).

Des lampes, en grès ou en calcaire, fonctionnent avec de la graisse de renne.

De l'abri à l'habitat

On peut distinguer différents types d'habitats préhistoriques : l'abri sous roche, la tente, la maison en paille et la construction « en dur ». Les habitats varient selon le climat et les différents milieux (plaine, forêt, ...).

L'homme préhistorique habite surtout en plein air. Au cours du Paléolithique, les déplacements sont nombreux. Les grottes lui servent d'abris ou sont utilisées pour exercer l'art pariétal.

Il existe également des habitations en os de mammouth de 5 m de diamètre. En témoigne une habitation remontant à env. 15 000 (Mezhirich, République d'Ukraine). Il s'agit vraisemblablement de camps où l'homme s'établit plus longtemps (début de sédentarisation).

Les rites funéraires

Les premières sépultures remonteraient à environ 100 000. L'homme de Néandertal est le premier des hommes, semble-t-il, à enterrer ses morts dans des tombes.

Les hommes au Néolithique construisent de grands monuments de pierre : les mégalithes (notamment entre 4000 et 2000).

1.4.3 L'art préhistorique

L'art apparaît partout en Europe vers 40 000 ans. En Afrique, il est vraisemblable qu'on puisse remonter jusqu'à 60 000/50 000.

Parmi les activités artistiques de l'*Homo sapiens sapiens* (Homme de Cro-Magnon), citons la peinture, le dessin, la gravure, la musique (les phalanges de rennes sifflantes seraient les plus anciens instruments sonores), la sculpture, le modelage, la terre cuite, les parures et le mobilier funéraire.

Des symboles et métaphores sont utilisés. Les signes, difficilement compréhensibles, comprennent des pictogrammes, des idéogrammes et des psychogrammes.

a) L'art pariétal

Des dessins, peintures et gravures ont été retrouvés sur les parois des grottes de Tanzanie, d'Asie, d'Australie et d'Europe (principalement dans le Sud de la France et le Nord de l'Espagne).

L'art préhistorique est un art universel : la main, par exemple, est représentée partout.

On retrouve au cours du Paléolithique :

- des signes, des motifs géométriques
- des silhouettes humaines. La main est représentée en « négatif »
- des animaux : parmi ceux-ci figurent les bisons, aurochs, chevaux, cerfs, mammoths, bouquetins, mégacéros (peu de représentations). Et plus rarement les rennes, rhinocéros, ours, félins, oiseaux et poissons.

Les thèmes traités comportent des scènes de chasse, de culte, de danse et d'activité quotidienne.

Les dessins polychromes sont colorés avec de l'ocre (terre rouge ou jaune) et du noir (manganèse, charbon de bois) mélangés à des sucres végétaux et à de la graisse animale. Les couleurs : le marron, le rouge, le jaune, le noir et plus rarement le blanc (le vert et le bleu n'ont pas été utilisés par les hommes préhistoriques ou n'ont pas été conservés).

A partir du Néolithique, la figure humaine est plus souvent représentée ainsi que les animaux familiers.

Citons quelques exemples parmi d'autres :

- en Europe :

- Grotte Cosquer

Voir <http://www.culture.fr/culture/archeosm/fr/fr-medit-prehist.htm>

- Grotte Chauvet

Voir <http://www.culture.fr/culture/arcnat/chauvet/fr/index.html>

- Grotte de Lascaux, France (Homme de Cro-Magnon)

voir <http://www.culture.fr/culture/arcnat/lascaux/fr/index.html>

b) L'art mobilier

L'art mobilier désigne les objets transportables, mobiles, d'usage courant : objets en pierre, os, ivoire, bois de cervidés, ambre et coquillage, gravures sur galets, sur plaquettes de pierre ou sur dalles calcaires.

Exemples : propulseurs (objets qui servent à lancer une sagaie), bâtons sculptés.

c) Les représentations féminines

Des statuettes féminines, dénommées les Vénus, ont été sculptées (parfois gravées) dans la pierre, dans l'os, dans l'ivoire, dans l'argile ou la pierre. Elles se retrouvent dans toute l'Europe jusqu'en Sibérie (vers 30 000 ans).

Les caractéristiques : formes charnues (seins volumineux, hanches débordantes, ventre saillant) et traits de visage rares.

Exemples :

- La « Dame de la Corne » de Laussel (Dordogne, France), haut relief
- La « Vénus de Lespugne » (Haute-Garonne, France)
- La « Dame à la capuche » de Brassempouy (Landes)
- La Vénus de Tursac
- La Vénus de Sireuil
- La Vénus I de Willendörf (Autriche)

DEUXIÈME PARTIE :

L'ÉVOLUTION DE L'HOMME,

DES PRÉHUMAINS A L'HOMME MODERNE

2.1. L'Afrique, terre de nos origines ?

2.1.1 Pas à pas

Des traces de pas fossilisés d'hominidés ont été relevées dans la cendre volcanique sur le site de Laetoli en Tanzanie. Datées de 3,7 MA, elles constituent la preuve de la démarche bipède des Australopithèques.

L'étude des origines de l'homme est indissociable de l'étude des fossiles (paléontologie). Depuis les années 1990, de nouvelles découvertes remettent en cause certains points des schémas admis.

L'histoire des hominidés est, bien sûr, liée à l'histoire des primates. L'ordre des primates regroupe plusieurs centaines d'espèces : les prosimiens (singes primitifs tels que les lémuriens) et les simiens (primates non-humains et humains).

On distingue les singes platyrrhiniens (singes d'Amérique) et les singes catarrhiniens (singes d'Afrique et d'Asie dont les hommes font partie).

Les primates possèdent comme caractéristique des yeux rapprochés en avant de la face, ce qui permet la vision stéréoscopique.

Le plus ancien primate connu, *Purgatorius* (70 MA) a été découvert en Amérique du Nord. Selon la paléontologue Brigitte Senut, on ne connaît rien sur la lignée des grands singes africains, surtout celle des gorilles et des chimpanzés (la lignée est inconnue sur plusieurs millions d'années).

Les singes et les hommes se seraient différenciés il y a 6 ou 8 MA sous l'influence du climat. Deux branches se sont donc séparées à partir d'un ancêtre commun (un primate hominoïde inconnu à ce jour) qui aurait donné naissance à la lignée des actuels chimpanzés, gorilles et bonobos et à celle de nos ancêtres les Hominidés (cf. Vallée du Rift).

Les primates non-humains ne sont donc pas nos ancêtres mais les plus proches parents des hommes modernes.

L'évolution ne s'est pas faite en une seule fois : elle n'est pas linéaire mais « buissonnante ».

On constate l'évolution de trois caractéristiques biologiques majeures (adaptations) :

- 1. La bipédie
- 2. La taille relative du cerveau
- 3. Les modifications de la dentition

1. La bipédie

Les paléanthropologues étudient les restes fossiles. Le squelette, en effet, est le seul témoin de la morphologie de l'homme à travers le temps.

Le corps se redresse en libérant les membres supérieurs, disponibles dès lors, pour de nouvelles activités (passage de la quadrupédie à la bipédie) : la libéralisation des mains va permettre de fabriquer les premiers outils.

Ce nouveau comportement est lié à un changement de milieu (adaptation à l'environnement). L'homme est le seul à se tenir debout de manière exclusive et permanente pour se déplacer au sol (voir l'articulation stable du genou).

Les Australopithèques ont fait un grand bond en avant vers l'humanité en se tenant debout. Il est plus aisé de repérer les dangers, de menacer avec les mains, de ramasser et de transporter, de cueillir des fruits dans les buissons et de chasser.

Les pistes de Laetoli (54 traces de pas de trois hominidés) prouvent que les hominidés primitifs étaient bipèdes avant l'apparition de l'outil de pierre ou l'augmentation du volume du cerveau humain.

2. Le développement du cerveau

L'homme, par rapport aux autres primates, possède le cerveau le plus volumineux (1400 cm³) et le plus complexe.

L'évolution des hommes se démarque une augmentation significative de la taille du cerveau ainsi que par l'acquisition d'une plus grande complexité neurologique.

Pour en savoir plus

 <http://perso.club-internet.fr/ciavatti/evolution/evolution.htm>

Comparaison des crânes d'hominidés.

Pour repère : chimpanzé (380 cm³), orang-outang (450 cm³), gorille (500 cm³).

3. Les modifications de la dentition

La structure de la mâchoire s'est modifiée : les mâchoires se sont progressivement logées au-dessous de la boîte crânienne et se sont raccourcies faisant passer ainsi du prognathisme de l'Australopithèque à la face aplatie d'*Homo sapiens*. Sur le plan fonctionnel, cela a entraîné une modification vers un système de broyage et de mastication plus efficace. Parallèlement, les dimensions des dents se sont fortement réduites.

Tableau : comparaison

L'homme diffère du gorille et du chimpanzé par sa capacité à étendre simultanément le tronc, le bassin et le genou en position bipède et au cours de la marche.

	Homme	Grand singe
Pieds	Orteils parallèles Pouce peu préhensile	Pouce court séparé des autres doigts qui permet la préhension
Tête	Tête en équilibre sur la colonne vertébrale	Tête en position plus ou moins avancée
Membres supérieurs	Membres supérieurs plus courts que les membres inférieurs	Membres supérieurs plus longs
Bassin	Court, large, en forme de cuvette	Long, étroit et plat
Fémurs	Convergence des fémurs vers les genoux rapprochant les pieds le long de la ligne de gravité du corps permettant un meilleur équilibre statique et dynamique au cours de la marche bipède	Fémurs parallèles et écartés
Omoïdes	Plus allongées et plus hautes par rapport à la cage thoracique des grands singes	

2.1.2 Les théories de l'évolution

Bien qu'elle ait été défendue par quelques précurseurs, l'idée d'évolution apparaît avec deux naturalistes.

Jean-Baptiste Lamarck, naturaliste français (1744-1829), conçoit, le premier, une théorie d'ensemble de l'évolution.

Charles Darwin, naturaliste britannique (1809-1882), publie en 1859 un ouvrage fondamental *De l'Origine des Espèces par voie de sélection naturelle*. Il a défini une théorie de l'évolution qui comprend deux idées principales, la compétition et la sélection naturelle.

2.1.3 La Vallée du Rift

Yves Coppens, célèbre paléontologue et Professeur au Collège de France, a élaboré une théorie, l'*East Side Story*, pour expliquer l'origine de l'homme sur base d'hypothèses climatiques.

Il y a plusieurs années, un fossé d'effondrement (la Vallée du Rift ou Rift Valley), coupait l'Afrique du Nord au Sud, dans la partie équatoriale. Cette vallée, de 5000 km de long, est en effet placée à la jonction de deux plaques tectoniques qui s'écartent.

Une grave crise climatique en Afrique a transformé l'environnement. Les différences de végétation et de climat à l'Ouest et à l'Est de la Rift Valley remonteraient à environ 8 MA :

- les chimpanzés se seraient adaptés aux forêts humides de l'Ouest ;
 - les hominidés se seraient, eux, adaptés aux savanes de l'Est beaucoup plus arides.
- C'est, en effet, dans la partie orientale qu'ont été découverts la plupart des fossiles d'hominidés.

Selon cette théorie, les premiers hominidés (préhumains) seraient apparus dans cette région. L'assèchement du climat aurait ainsi contribué à l'apparition de nouvelles espèces, la sécheresse étant le moteur de la sélection et les espèces ayant évolué dans le sens de l'adaptation à ce climat.

Ces nouvelles conditions environnementales ont donc joué vraisemblablement un rôle important sur le plan de l'alimentation et de la locomotion.

Cependant, deux découvertes d'importance en 1995 et 2001 remettraient en cause la théorie d'Y. Coppens, considérée par certains spécialistes comme simpliste et réductrice. En effet, les recherches de Michel Brunet au Tchad ont conduit à la mise au jour d'ossements (Abel et Toumaï) à l'ouest du Rift.

2.1.4 La « ruée vers l'os »

Après la découverte en 1924 de l'«Enfant de Taung» en Afrique du sud, un crâne d'australopithèque est découvert en 1959 à Olduvai (Tanzanie, Afrique de l'est). Dès lors, les expéditions se succèdent à un rythme effréné et conduiront à la mise au jour de centaines de milliers de fossiles.

2.2 Les Hominidés

Traditionnellement, deux genres sont distingués dans la famille des Hominidés :

- le genre *Australopithecus* (préhumain)
- le genre *Homo* (humain)

Définitions

- *Australopithecus* (Coppens, *op.cit.*, p.588) : terme désignant un ensemble d'hominidés bipèdes possédant un cerveau de faible volume (moins de 500 cm³) et de puissantes mâchoires, ayant vécu en Afrique entre 4,4 et 1,2 MA.
- *Homo* (Coppens, *op.cit.*, p.593) : genre de la famille des hominidés qui se caractérise par l'acquisition de la bipédie, d'un gros cerveau (plus de 600 cm³), d'un dimorphisme sexuel modéré, d'une réduction de la face associée à celle de la taille des molaires. Un langage articulé ainsi que l'aptitude à la fabrication d'outils en sont également représentatifs.

Nous livrons ici un aperçu général des espèces fossiles et non une synthèse de l'évolution de l'Homme.

a) L'australopithèque

Découvert dans l'hémisphère austral.

Exemples : Lucy (*Australopithecus afarensis*, Ethiopie- 3,5 MA- env.1,20 m).
L' « Enfant de Taung » (*Australopithecus africanus*, Afrique du sud - vers 2 MA).
Abel.

Il est traditionnellement considéré comme le premier hominidé et vit en Afrique de l'est.

Origine	Vers 4 MA
Caractéristiques	Petite taille, cerveau de faible capacité, face assez massive et prognathe (mâchoires projetées vers l'avant), front fuyant, squelette adapté à la marche bipède
Outil	La main est le premier outil. Serait l'auteur des premiers outils (?) : 2,5 MA. Galets aménagés à une face (<i>choppers</i>)
Espèces	<i>Australopithecus afarensis</i> , <i>Australopithecus aethiopicus</i> , <i>Australopithecus africanus</i> , <i>Australopithecus robustus</i> , <i>Australopithecus anamensis</i>
Stature	De 1,05 à 1,45 m
Volume du crâne	Env. 400/500 cm ³
Lieu de vie	Afrique de l'est et du sud
Environnement	Environnement de plus en plus ouvert auquel les Australopithèques ont dû s'adapter (la savane remplace progressivement la forêt)

Eléments culturels	Accès à la bipédie (locomotion mixte, bipèdes et quadrupèdes). Aptitude au grimper pour certains
Régime	Végétarien, granivore
Disparition	Vers 1 MA
Sites	Premiers ossements découverts en Afrique du sud (« Enfant de Taung », 1924). Ossements également découverts en Afrique de l'est (Lucy, 76 fragments d'ossements, 1974) et au Tchad (Abel, 1995)
Remarques	Disparaît sans descendance ?

b) L'*Homo habilis*
« *Habilis* » en raison de son habileté.

Exemple : l'*Homo habilis* est considéré généralement comme le premier homme.

Origine	Vers 2,4 MA
Caractéristiques	Cerveau plus complexe, usage de la parole (?), membres supérieurs longs, mains puissantes
Outil	Développement de l'outil avec une grande variété : Découvre la taille par choc. Galets aménagés à deux faces (<i>choppings tools</i>)
Espèces	<i>Homo habilis</i> , <i>Homo rudolphensis</i>
Stature	de 1,20 à 1,30 m
Volume du crâne	Env. 700 cm ³
Lieu de vie	Afrique du sud et de l'est
Environnement	Il recherche sa nourriture dans la savane
Eléments culturels	Première structure d'habitat
Régime	Omnivore (charognage ?)
Disparition	Vers 1,6 MA
Sites	Premiers ossements découverts en 1960 en Tanzanie

c) L'*Homo erectus*

On pensait, lors de sa découverte, que c'était le premier à marcher dressé, érigé.

Exemple : Pithécanthrope (« homme-singe qui se tenait debout ») de Java (Indonésie).

Origine	Vers 1,8 MA
Caractéristiques	Crâne très allongé et bas, face haute et large, squelette épais et robuste
Outil	Inventeur du biface (1,5 MA) et d'outils perfectionnés (spécialisation de l'outillage), méthode de débitage Levallois (300 000)
Espèces	<i>Homo erectus</i> , <i>Homo ergaster</i> (<i>Homo erectus</i> archaïque de souche africaine)
Stature	Env. 1,65 m
Volume du crâne	Env. 1000 cm ³
Lieu de vie	Origine africaine, puis migrations (Afrique du nord, Asie occidentale, Europe du sud, ...)
Environnement	Savane à arbustes épineux
Éléments culturels	Maîtrise du feu (domestication du feu vers – 400/350 000), diversifie son habitat, abris en peaux, chasse de gros mammifères (mammouths)
Régime	Omnivore
Disparition	Vers 200 000
Sites	Première découverte en 1891 à Java (pithécanthrope), puis en Chine, en Afrique du nord, en Afrique de l'est et du sud
Remarques	Durant 2 MA, évolution graduelle et continue vers l'homme moderne. Il colonise l'Asie et l'Europe

d) L'*Homo neandertalensis*

Découvert à Néander (vallée en Allemagne).

Exemple : l'homme de Spy (Belgique).

En Europe, c'est le descendant d'*erectus* européens (350 000). Ce n'est pas notre ancêtre direct (cf. ADN) mais un cousin.

Origine	Prénéandertalien vers 400 000, néandertalien classique 120 000
Caractéristiques	Plus petit et plus robuste que les hommes modernes, front fuyant, puissant bourrelet au-dessus des orbites, forte mâchoire
Outil	Perfectionnement du biface, grande variété d'outils (choix des matières, étude de la taille selon l'usage, ateliers de fabrication et de stockage), technologie sophistiquée de la pierre, de l'os et du bois. Industrie moustérienne
Espèce	Une seule espèce, <i>Homo neandertalensis</i>
Stature	Env. 1,65 m
Volume du crâne	Env. 1500 cm ³
Lieu de vie	Europe, Proche-Orient et Moyen-Orient
Environnement	Glaciations entrecoupées de périodes plus tempérées
Éléments culturels	Premières sépultures vers 100 000 - 80 000
Régime	Omnivore
Disparition	Vers 35 000
Sites	Ossements notamment découverts en Belgique (homme de Spy, grotte de Sclayn vers le milieu du XIX ^e siècle) et en Allemagne
Remarques	Coexistence de l'homme de Néandertal et de l'homme moderne durant env. 15 000 ans

e) L'*Homo sapiens sapiens*
Sapiens = savoir.

Exemple : nous ! (l'homme moderne actuel), descendant d'*Homo sapiens*. L'homme de Cro-Magnon est le représentant en Europe de l'*Homo sapiens sapiens*.

Origine	120 000 (en Afrique), 100 000 au Proche-Orient, vers 60 000 (Asie), vers 40 000 (Europe)
Caractéristiques	Os longs, mandibules robustes, front haut, menton proéminent
Outil	Plus de 200 types d'outils en os, silex, ivoire, bois de cervidés, éclats longs et microlithes pour pointe de flèche, harpon en os, sagaie à biseau, propulseur
Espèce	Une seule espèce
Stature	Env. 1,70 m
Volume du crâne	Env. 1400 cm ³
Lieu de vie	Partout
Environnement	Climat rigoureux en Europe, vie nomade en fonction des saisons, le renne est la ressource essentielle
Éléments culturels	Apparition de l'art (gravure, sculpture, peinture, art mobilier). Conception et fabrication de parures. Inventions : propulseur de sagaies, harpon, aiguille à chas, parure. Rites diversifiés : offrandes, mobilier funéraire. Modes d'inhumations très variés, nécropoles. Culture, élevage d'animaux
Régime	Omnivore
Sites	Grotte de Niaux (France, Ariège)

2.3 De nouvelles découvertes

Ces dernières années, suite à la découverte de nouveaux fossiles, des questions essentielles secouent le monde scientifique. Serait-on sur les traces du plus vieil ancêtre de l'homme ?

a) *Millennium Ancestor*

En 2000, l'équipe de Brigitte Senut, paléontologue du muséum d'Histoire naturelle de Paris, met au jour dans la Vallée du Rift les os d'un hominidé (*Orrorin tugenensis*). Les treize ossements, exhumés au Kenya, sont datés de 6 MA (les ossements étaient pris entre deux couches de laves volcaniques datées avec certitude). Ils constituent donc une découverte capitale.

Ici, il s'agit vraisemblablement de différentes parties du corps provenant d'individus différents dont le sexe est indéterminé. La forme et la taille des fémurs seraient caractéristiques de celles des hominidés. Il devait donc être bipède.

On suppose également, d'après les ossements, que c'était un bon grimpeur.

b) Les ossements de Dmanisi (république de Géorgie, Caucase)

L'équipe du paléoanthropologue géorgien David Lordkipanidze a découvert un crâne aux caractéristiques de deux espèces différentes, *Homo erectus* et *Homo habilis* (caractères évolués et archaïques). Il remonterait à 1,8 - 1,7 MA.

Son existence remet en question l'hypothèse que l'*Homo erectus* (hominidé à gros cerveau, haute taille, longues jambes) aurait été le premier humain à avoir migré d'un continent à un autre. A Dmanisi, on le compare plutôt à un *Homo habilis* (hominidé aux caractères simiesques, jambes courtes, longs bras, 2,4 à 1,6 MA). Des outils rudimentaires ont été exhumés (simples *choppers* et grattoirs comme ceux utilisés par *Homo habilis* en Afrique).

Il s'agirait du plus vieil européen trouvé à ce jour. Les archéologues recherchent à présent le reste du corps.

Voir 3.4 Les reconstitutions virtuelles.

c) Toumaï

Les médias ont relayé très récemment une découverte d'importance qui a eu lieu en 2001 au Tchad, à 2500 km de la Vallée du Rift. *Sahelanthropus tchadensis* a été baptisé Toumaï, ce qui signifie « espoir de vie » en goran (langue du désert sahélien).

L'équipe de Michel Brunet a exhumé un crâne, trois dents et deux fragments de mâchoire inférieure. Toumaï constitue une découverte surprenante car il possède à la

fois une parenté avec les chimpanzés (vu de l'arrière il évoque un chimpanzé avec lequel il partage la capacité cérébrale de l'ordre de 350 cm³) et des caractéristiques d'hominidés (de face il est proche d'un australopithèque de 1,7 MA). Dès lors, certains hésitent entre un ancêtre de l'homme et un ancêtre de grand singe.

Il a été daté, par la faune associée, autour de 7 MA.

Aucune preuve de sa bipédie ne peut être apportée car on n'a pas découvert de restes osseux de membres.

Pour en savoir plus

 http://www.univ-poitiers.fr/Documents/communication/doss_web_touma%EF.pdf

2.4 Les migrations de l'homme

Les scientifiques s'accordent sur un point : le berceau de l'humanité se situe en Afrique.

Les Australopithèques et les *Homo habilis* sont présents exclusivement en Afrique entre 3 MA et 1,8 MA. Leurs descendants *Homo erectus* vont, grâce à leur maîtrise progressive de l'environnement, coloniser une grande partie du continent africain de 1,8 à 1,5 MA. Ces hommes vont ensuite commencer à explorer d'autres continents.

L'histoire des migrations est longue et complexe. On peut supposer que les ancêtres ont suivis les animaux qu'ils chassaient pour se nourrir. Différentes hypothèses ont été émises au sujet des premiers voyages de ces hommes. Ainsi, les émigrants d'Afrique n'étaient peut-être pas des *Homo erectus* (voir la découverte récente de Dmanisi).

Pour reconstituer l'histoire de la conquête des continents, les biologistes utilisent aujourd'hui la génétique (voir. 3.3 La génétique).

Les migrations de l'homme ont eu lieu à partir de l'Afrique et du Moyen-Orient vers :

- l'Asie
- l'Europe : les hommes seraient arrivés en Europe par le Proche-Orient
- l'Australie
- l'Amérique du nord (voir Détroit de Béring)

TROISIÈME PARTIE :

QUELQUES PROGRÈS SCIENTIFIQUES

AU SERVICE DE LA PRÉHISTOIRE

3.1 A la recherche des traces de l'homme

La préhistoire s'intéresse à l'homme dans son environnement.

Son étude requiert les compétences de divers spécialistes : anthropologues, archéologues, paléontologues, géologues, biologistes et chimistes se penchent sur les mystères des origines de l'homme. La complémentarité de leurs disciplines permet d'accomplir de remarquables progrès en préhistoire.

Nous évoquons ici brièvement quelques méthodes et techniques au service de la préhistoire.

La taphonomie (du grec *taphos*, tombeau) étudie les conditions de conservation et de fossilisation des organismes. Elle étudie les modifications subies par les objets soumis, par exemple, à un cours d'eau.

La méthode cladistique (du grec *klados*, branche), depuis 1975, est fréquemment utilisée aujourd'hui pour représenter la phylogénie des hominidés. Les relations de parenté entre les groupes sont présentées sous forme d'arbre (cladogramme). Un clade est un groupe d'espèces formées de l'ancêtre commun et de tous ses descendants.

La paléontologie (animale et végétale) étudie les fossiles.

Le paléoenvironnement étudie et reconstitue l'environnement : faune, pollens (palynologie).

L'horloge dentaire : cette méthode a été découverte dans les années 1930. Les lignes de croissance dans l'émail dentaire sont analysées au microscope et comptées. Les cernes de croissance des dents de l'homme actuel sont comparées avec ceux des hominidés. Elles révèlent la durée des étapes de croissance.

L'anatomie étudie le squelette.

3.2 Les méthodes de datation

Deux méthodes sont utilisées en archéologie et géologie : la datation relative et la datation absolue.

Les méthodes sont utilisées de manière complémentaire, chacune d'entre elles ayant ses limites.

3.2.1 La datation relative

Quelques exemples : la **biostratigraphie** (voir Coppens, *op.cit.*, p. 588), la **biochronologie** qui étudie la faune et de l'environnement (voir l'âge de Toumaï) et le **paléomagnétisme** (voir les variations du magnétisme terrestre).

3.2.2 La datation absolue

* La radiochronologie est utilisée depuis 1946 et est basée sur la désintégration spontanée d'éléments radioactifs.

1. Le carbone 14 : la plus ancienne méthode de datation physique mise au point dans les années 1950. Le carbone 14 est un isotope radioactif du carbone 12 et il s'introduit dans le cycle naturel du carbone. A leur mort, les organismes arrêtent de stocker le carbone et le taux de carbone 14 commence à diminuer (désintégration). On peut donc déduire l'ancienneté d'un fossile en mesurant son carbone 14 résiduel.

▶ Inconvénient : cette méthode n'est pas valable pour des périodes plus anciennes que le quaternaire.

Pour en savoir plus

Datation par le carbone 14 par spectrométrie de masse par accélérateur

<http://www.culture.fr/culture/conservation/fr/methodes/documents/carbone14.pdf>

2. La datation au potassium-argon : elle est utilisée pour les sites en région volcanique.

▶ Avantage : elle est précise à quelques milliers d'années. Elle a surtout été appliquée dans le Rift d'Afrique de l'est pour la datation des basaltes qui encadrent les sites préhistoriques et paléontologiques.

* **La thermoluminescence** : technique utilisée pour dater un certain nombre de matériaux archéologiques (céramique, silex, verre, poteries) à condition qu'ils aient été chauffés.

▶ Avantage : elle permet de dater un événement lié à l'histoire de l'homme (voir la maîtrise du feu).

* **La dendrochronologie** : méthode de datation absolue basée sur la mesure et la comparaison des cernes annuels de la croissance des arbres. Les cernes répercutent les variations climatiques (cerne étroit pour une mauvaise année, cerne large pour une bonne année).

▶ **Avantage** : il est possible d'identifier à l'année près l'abattage ou la mort d'un arbre.

3.3 La génétique

De nouvelles voies de recherche s'ouvrent avec l'analyse de l'ADN ancien. Cependant, les méthodes, appliquées à la préhistoire, sont encore très complexes.

Les restes fossiles conservent parfois le patrimoine génétique d'espèces animales ou végétales. Les techniques de biologie moléculaire permettent d'extraire, d'amplifier et de séquencer les restes d'ADN ancien que l'on peut trouver dans des tissus mous ou tissus durs (ossements, dents).

Ces données moléculaires servent à identifier un individu et son sexe, à mettre en évidence les relations de parenté entre individus. L'évolution des gènes nous renseigne sur les voyages et les peuplements humains. Dans ce cadre des enquêtes sont effectuées et mettent en évidence la variabilité du patrimoine génétique entre les populations humaines (la population d'origine possède la plus grande variation génétique).

Exemple : de l'ADN mitochondrial a été récupéré sur le premier homme trouvé en 1856 dans la vallée de la Neander et comparé avec des échantillons d'hommes actuels issus de diverses populations. Selon les analyses, il n'y aurait pas de filiation entre les néandertaliens et nos contemporains. Une confirmation a eu lieu en 2000, par l'ADN prélevé sur un fossile d'enfant néandertalien trouvé dans le Caucase. Il s'agit donc de deux espèces d'hommes biologiquement différentes.

Cf. l' « homme de Mungo » (Coppens, p.508).

Définition de l'horloge moléculaire : évaluation chronologique des lignées d'évolution fondée sur les changements structurels des protéines et de l'ADN d'organismes vivants ayant vécu pendant de longues périodes.

Biologie moléculaire et cytogénétique

Sur le plan génétique, la parenté entre le chimpanzé et l'homme s'élève à plus de 98 %.

Pour en savoir plus

Les études comparatives de la biologie moléculaire : se référer à Coppens, *op.cit.*, p.176.

3.4 Les reconstitutions virtuelles

L'informatique apporte, avec la génétique, un soutien essentiel à l'étude des fossiles (paléontologie).

Par exemple, les logiciels de reconstruction graphique permettent de reconstituer des crânes en trois dimensions à partir de fragments dispersés mais également de recréer des paysages disparus.

L'apport de l'imagerie médicale constitue également un progrès pour la reconstitution numérique des fragments de crânes (utilisation d'un scanner médical).

La troisième dimension est obtenue soit par des systèmes optiques (holographie), soit par des techniques de synthèse d'images.

Principe

La reconstitution virtuelle repose sur la numérisation des échantillons à l'aide d'un scanner à rayons X. Une fois les fragments de fossiles numérisés, il est possible de les déplacer et de les assembler à volonté.

Avantages

- les déformations subies lors de la fossilisation sont compensées
- on évite de manipuler et d'endommager les originaux (une reconstitution physique conduirait à une destruction partielle)
- on améliore la connaissance de leur anatomie
- on les compare entre eux
- on les ajuste de manière complémentaire
- on peut tester plusieurs possibilités de reconstruction sur l'écran

Pour en savoir plus

 http://www.utc.fr/~tahafari/XSI/Paleo_Project_R.htm

Modélisation numérique et réalisation par stéréolithographie d'un crâne d'homme erectus à partir de rapprochement virtuel de fragments fossiles complémentaires.

L'étude a porté sur les crânes, datés de 1,7 MA, découverts en 1999 à Dmanisi (Géorgie).

QUATRIÈME PARTIE :

EXPLOITATIONS PÉDAGOGIQUES

4.1 Les pistes pédagogiques

⇒ *Avant l'exposition*

L'enseignant encouragera l'enfant, tel un détective, à partir à la recherche des traces de son passé.

Nous citons, pour référence, les socles de compétences du Ministère de la Communauté française (enseignement fondamental et premier degré de l'Enseignement secondaire).

Matières	Savoir-faire	Savoirs
Eveil Formation historique	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des repères du temps, des représentations du temps • Lire une trace du passé. • Exploiter des sources historiques 	<ul style="list-style-type: none"> • L'organisation du temps • Le mode de vie des gens à une époque déterminée • L'évolution du mode de vie des gens • La nature d'une trace du passé
Eveil Formation géographique	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des repères spatiaux, des représentations spatiales • Localiser un lieu, un espace • Lire un paysage, une image géographique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les composantes du paysage • Des milieux « naturels » • L'organisation de l'espace • Des interactions hommes/espace
Eveil Initiation scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Rencontrer et appréhender une réalité complexe • Investiguer des pistes de recherche • Structurer les résultats, les communiquer, les valider, les synthétiser 	<ul style="list-style-type: none"> • Les hommes et l'environnement • Histoire de la vie et des sciences

Points d'attention

Il importe de partir des acquis des enfants : en procédant par questions, on évalue les connaissances de départ des enfants.

L'enseignant sera particulièrement attentif aux points suivants :

- L'étude de la préhistoire est interdisciplinaire : elle fait appel à l'histoire, l'archéologie, la géologie, la génétique et l'anatomie comparée.
- L'histoire des origines de l'homme est une histoire évolutive.
- Les archéologues, paléontologues et scientifiques de divers horizons, tentent de reconstituer un « puzzle ». Bien des points restent encore à éclaircir.
- Actuellement, des hypothèses sont émises, des reconstitutions sont proposées et de nouvelles découvertes remettent en cause les données acquises.
- La préhistoire s'étend sur une période qui couvre des millions d'années (insister sur l'échelle, donner des repères chronologiques).
- Les traces de l'homme sont partiellement conservées.
- Les hommes préhistoriques n'ont laissé aucun écrit.
- La fouille archéologique permet l'étude des traces mais détruit le site.
- L'art préhistorique est universel.
- Le langage quotidien, et parfois la bande dessinée, véhiculent des clichés :
voir - l'expression « c'est la préhistoire »,
- l'homme préhistorique est assimilé dans certains cas à une « brute épaisse » .
cf. exposition à Wéris

⇒ *Pendant l'exposition*

Un programme d'ateliers et de conférences est proposé aux classes primaires et secondaires.

Matériel pédagogique de l'exposition

Deux boîtes pédagogiques :

1. Les transformations de la boîte crânienne
2. Les étapes de la taille du silex (reconstitution d'un biface avec ses éclats)

⇒ *Après l'exposition*

Idéalement, le travail se poursuivra en classe (compte rendu de l'exposition, recherches documentaires, ...).

▶ 3 suggestions d'exploitation en classe :

- créer une ligne du temps et donner, par référence, une année imaginaire (formation de la Terre le 1^{er} janvier, l'homme est apparu à ...)

- comparer les types humains, leurs outils par rapport aux grandes périodes de l'histoire
- comparer le squelette d'un homme et d'un singe. Expliquer le passage de la quadrupédie à la bipédie.
- proposer aux enfants des jeux de rôles : « qui suis-je ? » (préparer des fiches ou cartes avec le descriptif des types d'hominidés)

▶ La lecture de romans « préhistoriques »

Cf. bibliographie.

▶ Des visites de musées, de sites, de grottes

Une exposition a lieu à Wéris. Se référer également à la liste des liens Internet (musées, sites, grottes, etc). Diverses activités sont proposées telles que la peinture à l'ocre, la production du feu, la taille de la pierre, la fabrication de parures préhistoriques, le tir au propulseur de sagaies, la cuisine préhistorique.

▶ L'audition de conférences

- La créativité à l'aube de l'humanité : voir des extraits audios : <http://crdp.ac-bordeaux.fr/cddp24/CDRP/conference/audio.html>

Conférence de Pascal Picq (paléoanthropologue et professeur au collège de France) présentée le 27 mars 2002 aux archives départementales de la Dordogne, à Périgueux, par l'Association Départementale de Développement Culturel de la Dordogne (ADDC) et le Centre départemental de documentation pédagogique de la Dordogne (CDDP).

- « Le plus vieil australopithèque » (durée 3'50). Interview de Pascal Picq, paléoanthropologue et maître de conférence au Collège de France. Un squelette d'australopithèque exceptionnellement bien conservé a été retrouvé dans une grotte proche de Johannesburg http://www.cite-sciences.fr/actu/numeros/N66_fev99/radio/html/radio-actu.html

- Le cycle de conférences audio de la Paléoassociation (archéologie préhistorique en France), « Un archéologue, un site » <http://paleoassociation.ifrance.com/paleoassociation/>

Remarque : ce cahier s'arrête à l'apparition de l'écriture (3500). En complément, un cahier, consacré à l'écriture, est disponible au Centre de Culture scientifique.

4.2 Tableau synoptique

Datation (années)	Géologie	Archéologie	Paléontologie	Repères	
70 MA	Ere tertiaire		1 ^{ers} singes primates		P
6 ou 4 MA ?			1 ^{ers} hominoïdés		
3 MA	Ere quaternaire	Paléolithique inférieur	Australopithèques	Bipédie	É
2 MA			<i>Homo habilis</i>	1 ^{er} du genre <i>Homo</i> , 1 ^{ers} outils	H
450 000			<i>Homo erectus</i>	1 ^{ères} longues migrations, feu	I
200 000			Paléolithique moyen	<i>Homo neandertalensis</i>	Inhumation des morts
100 000	T				
35 000	Paléolithique supérieur	Mésolithique	<i>Homo sapiens sapiens</i> (Homme de Cro-Magnon)	Œuvres d'art, peintures pariétales	O
					I
10 000	Néolithique			Agriculture, élevage, 1 ^{ers} villages	R
					E
3500				Apparition de l'écriture	H
					I
					S
					T
					O
					I
					R
					E
					H
					I
					S
					T
					O
					I
					R
					E

4.3 Questions

- **Qu'est-ce que la préhistoire ?**
- **Quel événement fait la transition entre histoire et préhistoire ?**
- **Les hommes préhistoriques ont-ils chassé les dinosaures ?**
- **Quels sont les différents types humains qui se sont succédés ?**
- **Citez les divers spécialistes qui se penchent sur la préhistoire.**
- **Quelles sont les méthodes de datation?**
- **Expliquez le passage de la quadrupédie à la bipédie.**
- **Où situe-t-on le berceau de l'humanité ?**
- **A quel moment apparaissent les premiers primates ?**
- **Quel est le premier hominidé à maîtriser le feu et à quel moment ?**
- **Expliquez brièvement la colonisation de la planète par les hommes.**
- **A quel moment de l'histoire de l'humanité l'art apparaît-il ?**
- **Peut-on tailler du silex avec du bois ?**
- **Quel est le plus vieil hominidé en Europe ?**

4.4 Liens Internet et CD-ROM

Nous livrons ici quelques ressources sur le Web. Cependant, ces données sont communiquées avec la plus grande réserve quant à leur contenu scientifique.

Première partie : introduction

Musées, sites, instituts, grottes

en Belgique

Parc de la Préhistoire (Treignes)

<http://users.skynet.be/cedarc/parcprehist.html>

CEDARC, Musée du Malgré-Tout (Treignes), bibliothèque de Préhistoire et d'Archéologie

<http://users.skynet.be/cedarc/>

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

<http://www.sciencesnaturelles.be/>

Musée du Service de Préhistoire et Centre de Recherche Archéologique, Université de Liège

<http://www.ulg.ac.be/prehist/musee.htm>

Archéosite d'Aubechies

<http://www.archeosite.be/>

Préhistosite de Ramioul

<http://www.skene.be/CE/Ramioul2001/PRpgc01.html> ou <http://www.ramioul.org/>

Grotte Scladina

<http://users.swing.be/Scladina>

Grotte de Spy

<http://users.swing.be/grottedespy/>

à l'étranger

Le Musée de l'Homme (Paris-France)

<http://www.mnhn.fr/mnhn/mdh>

Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine (Paris - France)

http://archweb.leidenuniv.nl/archeonet/partners/mnhn_paris_fr.html

Centre National de Préhistoire (CNP, Périgueux - France)

<http://www.culture.fr/culture/cnp/fr/index.html>

Cours de l'Ecole du Louvre (France)

http://www.home.ch/~spaw4242/louvre/histoire_art/prehistoire/prehistoire.html

Le Portail de l'archéologie (France)

<http://www.antony-aubert.org/>

Internet culturel (France)

<http://www.portail.culture.fr/sdx/pic/culture/int/index.htm>

Conservation et protection de l'art préhistorique (France)

<http://www.culture.fr/culture/conservation/fr/grottes/Accueil.htm>

Deuxième partie : l'évolution de l'Homme, des préhumains à l'homme moderne

L'évolution humaine (des australopithèques à l'homme moderne)

<http://loic.hibon.free.fr/index.html>

L'évolution des êtres vivants

<http://perso.club-internet.fr/ciavatti/evolution/evolution.htm>

L'enseignement des sciences

<http://www.inrp.fr/sciences/html/lamap.htm>

Planète Terre

http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html

Abel

<http://www.elf.fr/mecenat/abel/index.htm>

Millennium Ancestor (format pdf)

<http://www-sfdp.u-strasbg.fr/millenniumancestor1.pdf>

Toumaï (format pdf)

http://www.univ-poitiers.fr/Documents/communication/doss_web_touma%EF.pdf

Troisième partie : quelques progrès scientifiques au service de la préhistoire

Datation par le carbone 14 par spectrométrie de masse par accélérateur, actes de la journée d'information du 22 mars 2002 à Paris (format pdf)

<http://www.culture.fr/culture/conservation/fr/methodes/documents/carbone14.pdf>

Quatrième partie : exploitations pédagogiques

Serveurs pédagogiques (Belgique)

<http://www.restode.cfwb.be/pedag/prog>

<http://www.agers.cfwb.be>

Les socles de compétences du Ministère de la Communauté française (Belgique)

<http://www.agers.cfwb.be/pedag/textes/socles/Soclesnew.htm>

Institut National de Recherche Pédagogique (France)

<http://www.inrp.fr/>

Bibliographies

<http://www.culture.fr/culture/conservation/fr/grottes/Pageshtm/biblio0.htm>

Bibliographie de fiction préhistorique (en anglais)

http://www.trussel.com/f_prehis.htm

CD-ROM

- Encyclopédie Hachette, Editions Hachette Multimédia, 2001.
CD-ROM PC & MAC

- Aux Origines de l'Homme. Auteurs, Yves Coppens et Pascal Picq. Editions Microfolie's, 1995. 2 CD-ROM (à partir de 12 ans, images et séquences animées en 3D).

La période envisagée couvre 70 millions d'années. Les sujets traités : l'évolution de l'homme et de ses ancêtres (évolution morphologique de l'espèce par « morphing »), les découvertes paléontologiques, les théories de l'évolution, la visite d'un chantier de fouilles, etc.

- Découvre l'Histoire ! CD-ROM PC & MAC (de 8 à 14 ans, période allant de l'origine de l'humanité à l'an 1000).

Glossaire

- **ADN** : molécule porteuse de l'information génétique chez tous les organismes – exceptés les virus à ARN – et responsable de l'hérédité.
- **BIFACE** : premier outil de pierre taillé symétrique.
- **CLADISTIQUE** : étude des transformations évolutives des caractères présents chez les plantes et les animaux.
- **GLACIATION** : période géologique pendant laquelle une région se voit recouverte par les glaces. Ce fut le cas à l'ère quaternaire.
- **HOMINIDÉS** : membres de la famille des *Hominidae* incluant toutes les espèces (éteintes ou actuelles).
- **HOMINOÏDES** : membres de la superfamille des *Hominoidea* qui comprend les hommes, les grands singes et les gibbons actuels ainsi que leurs ancêtres.
- **HOMINISATION** : ensemble des processus évolutifs ayant rendu possible le passage du primate ancêtre à l'homme.
- **HORLOGE MOLÉCULAIRE** : évaluation chronologique des lignées d'évolution fondée sur les changements structuraux des protéines et de l'ADN d'organismes vivants ayant vécu pendant de longues périodes.
- **PALÉOANTHROPOLOGIE** : étude des hommes préhistoriques et des hominidés, à partir des fossiles.
- **PALÉONTOLOGIE** : science des êtres vivants ayant existé au cours des temps géologiques, fondée sur l'étude des fossiles.
- **PALYNOLOGIE** : étude des pollens et des spores de mousses et de lichens.
- **PHYLOGÉNIE** : histoire évolutive des espèces, des lignées et des groupes d'organismes. Elle est représentée le plus souvent par un diagramme ou un arbre décrivant les relations entre fossiles et espèces actuelles.
- **PRIMATES** : ordre zoologique regroupant plusieurs centaines d'espèces de lémurins et de singes, dont les hommes.
- **QUATERNAIRE (ère)** : ère qui débute avec le Pléistocène vers 3 MA et s'achève avec l'Holocène. Elle se caractérise essentiellement par l'apparition de l'homme.

- **STRATIGRAPHIE** : étude de la succession des formations géologiques.
- **TAPHONOMIE** : ensemble du processus d'altération subi par la documentation archéologique entre le moment de son abandon et sa découverte par l'archéologue.
- **TRACÉOLOGIE** : discipline de l'archéologie qui s'intéresse à l'étude des traces que portent les outils et les os. Elle s'appuie sur l'archéologie expérimentale et sur des observations à l'aide de différents types de microscopes. Elle permet de retrouver des modes d'utilisation des outils, les matériaux travaillés, etc.

Orientation bibliographique

Ouvrage de référence

Aux origines de l'humanité. De l'apparition de la vie à l'homme moderne (sous la dir. d'Y. Coppens et de Pascal Picq), Paris, Ed. Fayard, 2001.

Dossier Hors-série

Les origines de l'humanité, dossier *Pour la Science*, n°22, 1999.

Exposition « Sur les traces des premiers hommes »

Fascicule, préparé par le Laboratoire d'Anthropologie et de Génétique humaine de l'ULB, à l'occasion d'une exposition réalisée en commémoration du 150^e anniversaire de l'Université Libre de Bruxelles.

Articles scientifiques

AUMASSIP Ginette, *L'émergence précoce du Néolithique au Sahara* dans *Pour la Science*, n°234, 1997, p.56-62.

COLLINA-GIRARD Jacques, *Le feu domestiqué* dans *Pour la Science*, n°258, 1999, p.56-61.

DAUVOIS Michel, BOUTILLON Xavier, FABRE Benoît et VERGE Marc-Pierre, *Son et musique au Paléolithique* dans *Pour la Science*, n°253, 1998, p.52-58.

de BEAUNE Sophie A., *Les galets, outils du Paléolithique* dans *Pour la Science*, n°260, 1999, p.52-57.

GORE Rick, *Le premier pionnier ?* dans *National Geographic France*, 2002, p. 20-29.

HUBLIN Jean-Jacques, *Climat de l'Europe et origine des Néandertaliens* dans *Pour la Science*, n°245, 1998, p.52-59.

JOULIAN Frédéric, *Culture et intelligence technique chez les hominoïdes* dans *Pour la Science*, n°254, 1998, p.66-72.

LAINÉ Agnès, *La quête des origines* dans *Pour la Science*, n°268, 2000, p.10-13.

PATOU-MATHIS Marylène, *Les stratégies alimentaires des Néandertaliens* dans *Pour la Science*, n°254, 1998, p.74-78.

SOLOMON Anne, *L'art rupestre d'Afrique australe* dans *Pour la Science*, n°231, 1997, p.84-92.

TATTERSALL Yan et MATTERNES Jay, *Autrefois, nous n'étions pas seuls* dans *Pour la Science*, n°269, 2000, p.74-79.

WILLCOX George, *De la cueillette à l'agriculture* dans *Pour la Science*, n°274, 2000, p.36-40.

WOOD Bernard, *Toumaï : un ancêtre encombrant ?* dans *La Recherche*, n°356, 2002, p.42-46.

ZAÏD Nassera, *Toumaï est-il l'ancêtre de l'homme ou du gorille ?* dans *Science et Vie*, 2002, p.90-96.

Document pédagogique

LORÈS Didier et ROUSSEAU Emmanuel, *La Préhistoire*, Ed. MDI, 2001.

Romans « préhistoriques »

AUEL Jean M., *Les enfants de la terre*, Paris, Ed. Presses de la Cité (5 tomes).

t.1 *Le clan de l'ours des cavernes*

t.2 *La vallée des chevaux*

t.3 *Les chasseurs de Mammouths*

t.4 *Le grand voyage*

t.5 *Les refuges de pierre*

BUIGUES Bernard, *Sur la piste du mammouth*, Paris, Ed. Robert Laffont, 2000.

COURTIN Jean, *Le Chamane du bout du monde*, Ed. du Seuil, 1998.

LEWIS Roy, *Pourquoi j'ai mangé mon père*, Ed. Actes Sud, 1990.

PEYRAMAURE Michel, *La Vallée des mammouths*, Ed. Gallimard (coll. Folio Junior), 1988.