



Institut Européen d'Histoire de l'Alimentation  
*European Institute of Food History*

## Patrimoines Européens de l'Alimentation - Séminaire de Recherches

Responsables :

Bruno Lauriou et Pascal Ory, université Paris 1, Panthéon-Sorbonne

24 janvier 2004 - Ressources, 3 : Archéologies alimentaires

Discutants :

Joëlle Burnouf (université Paris 1, Panthéon-Sorbonne)

Hervé This (Collège de France-INRA)

### A- Introduction

(Bruno Lauriou, université Paris 1 et UMR 8589-LAMOP)

Avec cette séance, nous nous éloignons encore plus des sources écrites, territoire traditionnel de l'historien de l'alimentation. L'esprit de cette séance est de rassembler les sciences « dures » de l'histoire de l'alimentation : les rassembler toutes – ce qui à ma connaissance est rarement fait – afin de favoriser les contacts entre elles et avec les historiens des textes.

L'archéologie de l'alimentation peut apparaître comme un thème à la mode : en témoigne par exemple la richesse des débats qui, il y a peu, ont eu pour théâtre le colloque de Sens (« La cuisine et la table dans la France de la fin du Moyen Age : contenus et contenants du XIV<sup>e</sup> au VI<sup>e</sup> siècle », 8-10 janvier 2004). Un récent voyage en Syrie m'a montré cependant que l'archéozoologie ou la carpologie – pour ne rien dire des analyses isotopiques – ne sont pas des champs toujours très bien connus.

D'autre part, il existe d'évidentes inégalités selon les périodes. Que saurions-nous des repas des premiers hominidés sans le secours de l'archéologie ? Pour les périodes plus récentes, se pose en revanche le problème des comparaisons avec les sources écrites, qui n'a pas fait l'objet jusqu'à aujourd'hui d'une méthodologie bien ferme.

### I. L'ARCHEOZOLOGIE

Je commencerais par la discipline qui, parmi celles qui vont nous occuper aujourd'hui, est la plus installée dans le champ de l'histoire de l'alimentation et la mieux connue des historiens des textes – quoique parfois superficiellement. Je veux parler de l'archéozoologie.

### **1- Le statut privilégié de l'archéozoologie est dû à plusieurs facteurs**

- Le très grand nombre de chercheurs et de publications
- L'existence d'un répertoire, celui de Frédérique Audoin-Rouzeau (Audoin-Rouzeau 1993), dont on ne saurait trop souligner l'utilité (analyse de publications difficilement accessibles, liens entre les travaux d'archéozoologie et d'histoire), même s'il remonte déjà à 1993.
- Des résultats spectaculaires : l'évidente domination en poids de viande du bœuf sur tous les sites médiévaux et spécialement ceux que l'on peut qualifier de « paysans » rend très improbable l'existence d'un modèle carné que les historiens des textes avaient cru pouvoir identifier avec le porc domestique fournissant les réserves en viande salée.

### **2- Il reste toutefois encore bien du travail à faire**

- L'interprétation des différentes statistiques suppose d'avoir une connaissance minimale des méthodes par lesquelles on les a établies. Si le passage du nombre de restes recueillis sur un site au nombre minimum d'individus est du ressort du spécialiste (mais j'observe que la conservation différentielle se fait aux dépens des ossements fragiles d'oiseaux ou de petits mammifères), la conversion de ces chiffres en poids de viande soulève bien des questions dont la moindre n'est pas : sur quoi se fonder ? Certes pas sur nos animaux actuels. On utilise assez généralement les données recueillies par Louis Stouff dans les archives provençales de la fin du Moyen Âge : mais sont-elles extensibles à d'autres régions et à d'autres périodes ?
- Problème classique, qui est gênant pour l'histoire de l'alimentation : l'indifférenciation entre ovins et caprins. Il est possible de les distinguer mais pas systématiquement, ce qui fait que les archéozoologues préfèrent le plus souvent les compter ensemble.
- Il faut enfin souligner la fragilité des résultats : le matériel faunique considérable que livrent les fouilles actuelles – et désormais l'on cherche ce type de reste – est susceptible de remettre en cause chronologies et géographies. Or, il est exploité lentement. Néanmoins, plusieurs décennies de travaux cumulés sont susceptibles de fournir des résultats relativement fiables.

### **3- Un exemple récent (Columeau 2002)**

- L'étude de Philippe Columeau est de type régional, une échelle que les historiens des textes peuvent rarement se permettre. Un des modèles du genre est la récente publication de Benoît Clavel (Clavel 2001) sur la France du nord.
- C'est aussi une étude sur le long terme, de l'Âge du Fer à l'époque romaine, qui jette de nouvelles lumières sur un problème classique en histoire de l'alimentation – et en histoire tout court – : la transition entre époque gauloise et époque romaine, modèle celtique et modèle latin (nous l'avons déjà abordé lors de la séance précédente à propos du site d'Olbia).
- L'étude de Columeau montre la prééminence du bœuf (en poids de viande) dès le Néolithique et l'Âge du bronze, ce qui remet en cause bien des raisonnements sur la caractéristique fondamentalement méditerranéenne que constitueraient l'élevage et la consommation des ovi-caprins.
- Il existe des différences entre les campagnes et les villes comme Béziers, Ampurias ou Marseille où l'on trouve plus d'animaux jeunes (veaux).
- Le passage à la romanité ne se marque pas par l'augmentation de la part du mouton et / ou de la chèvre, mais du porc (phénomène déjà souligné par Audoin-Rouzeau 2002). Le mouton ne fait sa percée qu'à partir du haut Moyen Âge.

## **II. LA CARPOLOGIE**

Dans le domaine des études médiévales, la carpoologie n'a émergé qu'au début des années 1980, tout au moins en France : la référence la plus ancienne citée dans l'étude de Ruas 1997-8 sur la France du sud remonte à 1979 (article sur Montségur). Mais les médiévistes avaient été précédés par les pré- et protohistoriens (cf. Marinval 1988). De ma faible connaissance

d'un domaine encore neuf et pour lequel il n'existe pas de répertoire semblable à celui d'Audoin-Rouzeau pour l'archéozoologie, je retire les pistes de réflexion suivantes

1- Il faut toujours garder à l'esprit **le contexte** dans lequel la graine a été découverte : les dépotoirs, qui reçoivent le tout venant de la vie quotidienne, contiennent plus de fruits que les zones de stockage ou de foyers où dominent les restes carbonisés de céréales par exemple. Il vaut mieux travailler sur des sites à contextes variés, plus représentatifs a priori de livrer une palette végétale complète.

2- Tout comme les archéozoologues, les carpologues ont la chance de pouvoir mener des études sur **le long terme**. Elles ont un grand intérêt pour l'historien à la recherche de témoignages sur l'introduction de plantes alimentaires. Un seul exemple : le sarrasin, dont on datait l'apparition en Europe occidentale au XV<sup>e</sup> siècle, à partir des seules sources textuelles, a vu reculer son histoire de nombreux siècles puisque les carpologues en ont découvert les traces aux Pays-Bas dès l'Âge du Fer ; cette plante a-t-elle été oubliée ou bien a-t-elle vécu une existence souterraine ? A moins qu'elle n'ait pas été cultivée : l'analyse du grenier de Durfort (Ruas 2003) a montré l'importance des plantes de cueillette jusqu'à une époque très basse.

3- La multiplication des sites exploités permet de délimiter des **choix régionaux**. Les études menées sur le sud-ouest (Ruas 1997-8) confirment les îlots de mangeurs de millet attestés depuis l'Antiquité.

### III. ANALYSES ISOTOPIQUES

1- C'est le brillant exposé qu'Estelle Herrscher et son équipe ont présenté au colloque de Tours qui a attiré mon attention sur cette **méthode déjà bien expérimentée en préhistoire** (Herrscher 2001 et à paraître). Le récent fascicule de la « Typologie des sources du Moyen Âge occidental » consacré à l'analyse du contenu chimique des ossements (Polet-Orban 2001) montre tous les avantages que l'on peut en tirer et en même tout ce qu'il reste à faire. Encore plus récemment, lors d'un colloque sur « Nourritures de substitution et substitution de nourritures » à Aix, le grand antiquiste Peter Garnsey a souligné l'importance de cette approche, y compris pour la consommation de produits marins.

2- Je rappelle en effet qu'à partir de l'analyse chimique de leurs propres ossements, comme par exemple les analyses isotopiques, il est possible de **reconstituer le régime alimentaire des mangeurs** (animaux ou hommes). Le tissu osseux contient en effet une protéine, le collagène, qui agit comme une véritable mémoire alimentaire : le régime suivi par le mangeur détermine sa composition. Les isotopes stables (non radioactifs) de carbone ou d'azote contenus dans la fraction organique des ossements ont la merveilleuse propriété de ne pas subir de changement de concentration après le décès du mangeur. Au bout de plusieurs siècles, l'analyse chimique révèle ainsi ce qu'un individu avait l'habitude de manger dans les années précédant sa mort. Car ces teneurs isotopiques se transmettent au long de la chaîne alimentaire, de sorte qu'on os ou une dent conserve non seulement l'image de ce que leur propriétaire a mangé mais en outre, s'il s'agit de produits animaux, de ce dont s'est nourrie elle-même cette nourriture ! On peut ainsi savoir, à partir d'une simple mâchoire, si l'individu en question consommait plutôt des poissons de mer ou plutôt des poissons d'eau douce, plutôt de la viande d'herbivores ou celle de carnivores, ou encore des plantes.

**3-** Le nombre d'études en ce domaine est encore trop réduit pour autoriser des conclusions bien assurées : en 2001, le fascicule de Polet-Orban ne pouvait citer qu'un exemple pour la France ! En Europe, le domaine est cependant en pleine expansion pour les périodes historiques (cf. bibliographie en fin de ce compte rendu). L'IEHA pourrait être partie prenante dans ce **chantier neuf et prometteur**.

#### IV. PHYSICO-CHIMIE DES METHODES DE CUISSON

Les travaux en cours d'Alexandre Lucquin ont semblé si novateurs au conseil d'orientation de l'IEHA qu'il a décidé de lui accorder un de ses prix à la recherche pour 2003. Son rapport montre que nous n'avons pas eu tort.

**1-** L'approche qu'il développe répond à la difficulté présentée par **les époques totalement démunies de textes**. L'analyse des quelques traces laissées par la cuisson sur des matériaux environnants est alors notre seule chance de comprendre un peu les cuisines de ces temps reculés.

**2-** La méthode est aussi fascinante en ce qu'elle comporte **une grande part d'expérimentation**, de reconstitution expérimentale. L'histoire de l'alimentation est aussi une histoire des techniques et c'est une perspective que l'IEHA entend promouvoir.

**B-** La carpologie ou l'étude des paléosemences : Un regard sur l'agriculture et l'alimentation des populations du passé  
Véronique Mattered (chargée d'opérations et de recherche à l'Inrap, UMR 7041 ArScAn, section de protohistoire européenne)

L'exposé porte sur une zone géographique précise : le nord de la France, plus précisément de la région Normandie à la région Lorraine. Les périodes envisagées correspondent à l'âge du Fer et à l'époque romaine. Les résultats reposent sur l'étude de 121 sites, pour la plupart localisés en milieu rural.

#### I. NATURE ET METHODES DE LA CARPOLOGIE

**1-** La carpologie est **l'étude des paléosemences**. Ses champs d'application sont très étendus, depuis la reconstitution des paléo-environnements (évolution des associations végétales, histoire du paysage) jusqu'à l'histoire socio-économique.

**2-** Il existe deux **milieux de conservation** : le milieu humide est a priori le plus favorable – mais c'est aussi le plus rare (5 à 7 % des contextes) ; le milieu sec est le plus répandu mais ne permet pas une conservation optimale.

**3-** Il importe de connaître les **conditions de préservation des restes** qui ont un impact sur la représentativité du matériel préservé : la fossilisation, la carbonisation (90 % des matériaux sont préservés ainsi : incendies ou tout simplement préparation des aliments), enfin la minéralisation. Ces 3 types se complètent.

#### II. LES TYPES DE RESTES ET LEUR INTERET POUR UNE APPROCHE SOCIO-ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

### **1- Répartition générale entre espèces**

- La représentation des plantes dans le corpus : 54 % céréales, 21 % messicoles, 15 % légumineuses, 5 % rudérales, 5 % fruitiers et autres.
- On discerne des évolutions significatives : par exemple, dans les matériaux carbonisés, la consommation de glands témoignée par les foyers disparaît au 5<sup>e</sup> siècle BC en faveur des céréales.

**2- Les préparations proprement alimentaires** sont très rarement représentées. On n'a retrouvé qu'une dizaine de cas (pain, bouillie de millet, galette).

**3-** Une étape bien représentée est en revanche **la préservation ou la conservation dans les structures de stockage**. On discerne là aussi des évolutions : on passe des céréales vêtues (amidonnier, épeautre, orge) qui, durant l'Âge du Fer, sont conservées dans un stade intermédiaire (après un 1<sup>er</sup> battage), aux céréales nues (type froment) qui sont stockées entièrement nettoyées.

### **III. LES ASSEMBLAGES, LES CONTEXTES ARCHEOLOGIQUES ET LES INFORMATIONS QUE L'ON PEUT EN TIRER**

#### **1- Les assemblages de graines peuvent résulter de plusieurs phénomènes :**

- accumulation naturelle par le vent, l'eau, les insectes (chenaux, mares, puits)
- dépôt intentionnel (tombes, structures de stockage)
- concentrations de déchets (latrines, dépotoirs)
- rejet occasionnel (fosse, fossé)
- présence erratique (sol, remblais)

#### **2- La fiabilité des données dépend directement de notre capacité à reconstituer l'histoire du dépôt et à évaluer sa cohérence**

- L'accumulation naturelle peut nous renseigner sur les paysages, l'alimentation ou l'artisanat.
- Le dépôt intentionnel peut nous renseigner sur les rituels, l'alimentation, l'agriculture, la question des denrées ou le commerce.
- Les concentrations de déchets peuvent nous renseigner sur l'alimentation, la cuisine, la domestication.
- Le rejet occasionnel peut nous renseigner sur l'alimentation, la répartition des cultures, la domestication, la cuisine et le commerce.
- La présence erratique peut nous renseigner sur l'alimentation, les cultures ou le commerce.

### **IV. DISCUSSION**

- Autant les sources dont disposent les historiens des textes sont bavardes, autant celles des historiens des restes sont muettes. La construction d'une interprétation dépend de sources variées et l'archéologie y joue le rôle de médiateur entre l'histoire des textes et les disciplines techniques et spécialisées.
- Il faut souligner la nécessité, souvent oubliée, d'enregistrer soigneusement les données et de tenir le plus grand compte des contextes.
- Pour apprécier la possible consommation de glands, il faudrait vérifier qu'on n'y trouve pas associée de l'argile, qui en permet l'ingestion (comme en Corse).

## C- Les ossements animaux, l'archéozoologie et les professions de l'alimentation en Gaule romaine

Tarek Oueslati (chargé de recherches au CNRS, HALMA-UMR 8142, lauréat du prix à la recherche IEHA-2002)

Cette présentation est une synthèse des travaux que je mène sur les contextes urbains et notamment sur les questions de l'acquisition, de la transformation et de la consommation des ressources animales. L'approche des métiers de l'alimentation et du commerce des animaux et de la viande repose sur l'étude des ossements animaux retrouvés dans les contextes urbains. Ce sont plus précisément les nombreuses découvertes de déchets de boucheries de bœuf dans les contextes gallo-romains qui m'ont incité à me pencher sur leur mode de fonctionnement. Deux aspects sont abordés avec tout d'abord la définition des techniques de découpe et ensuite les modalités des échanges entre l'artisan et les consommateurs.

### I. TECHNIQUES BOUCHERES

Du point de vue technique, l'apparition de boucheries de masse s'accompagne de nouvelles techniques de découpe qu'il est nécessaire d'étudier de manière approfondie pour en définir les origines puisqu'elles sont attestées dès la période hellénistique.

1- Il ne faut pas perdre de vue qu'il existe de **multiples utilisations des animaux** dont la viande est employée en boucherie : la force de traction, le lait, la laine et le poil sur l'animal vivant. La transformation de l'animal mort donne la peau, les cuirs et les matières pures comme les muscles, les tendons, puis les abats, la viande et puis les conserves. À chaque étape, il y a des déchets. Certains os, enfin, sont prélevés par l'artisanat : des sites apparaissent liés par la répartition exactement inverses de leurs ossements.

2- La boucherie est aussi **un processus important de transformation** (une transformation alimentaire de ressources animales) avec l'abattage, la découpe et la redistribution de carcasses animales. À l'époque gallo-romaine, même les boucheries domestiques opéraient ce processus de transformation (pour le cochon).

3- On note également une **prédominance de certaines parties du squelette** et on observe **certaines techniques spécifiques** (désarticulation des membres, désossement des côtes fait d'une façon très industrielle avec des outils puissants et dans de grandes quantités). Ces techniques appartiennent à l'époque gallo-romaine et sont différentes de celles de l'Âge du Fer.

### II. COMMERCE DE LA BOUCHERIE

La circulation des produits de la boucherie à l'échelle de la ville n'est pas la seule source d'approvisionnement du consommateur. En effet, la coexistence de la boucherie artisanale avec d'autres boucheries de bœuf qualifiées de domestiques implique qu'il existe une diversité de sources d'approvisionnement en viande bovine.

1- La boucherie professionnelle (qui produit à 98 % du bœuf) laisse des traces par ses **déchets qui n'étaient pas utilisés par les consommateurs**. Dans certains sites autour de Paris (Melun, Arras) et à Saint-Marcel on a retrouvé ces déchets qui étaient jetés. À Champlieu, au I<sup>er</sup> siècle, il y a 3903 ossements (dont 96 % pour le bœuf), à Saint-Marcel, au I<sup>er</sup> siècle, il y a

6155 ossements (96 % de bœuf), à Melun 2216 ossements (89 % de bœuf), à Noyon au III<sup>e</sup> siècle, 3410 ossements (92 % de bœuf).

**2- À partir du II<sup>e</sup> siècle, il y a des changements dans les lieux d'abattage et de découpe.** Il y a une centralisation de la boucherie, une standardisation des techniques, une augmentation du volume des rejets. À Pompeï, l'abattage a lieu dans le *macellum*, en liaison avec le culte.

### III. DISCUSSION

- L'archéologie se trouve entre le modèle et le récit. C'est peut-être à la nouvelle génération de passer aux modèles.
- Il faudrait peut-être revenir sur l'idée (reçue ?) selon laquelle toute boucherie est dans l'Antiquité grecque et romaine liée au sacrifice religieux.

D- Les ossements humains et l'analyse isotopique  
Estelle Herrscher (chargée de recherches, Université de la Méditerranée, Unité d'anthropologie)

À travers l'analyse des squelettes humains et en particulier l'analyse de leur contenu chimique, il est possible de discuter l'alimentation passée et les comportements alimentaires associés et de reconstituer leur évolution tant dans un cadre spatial que temporel.

### I. METHODOLOGIE

#### **1- Une documentation particulière : les squelettes humains**

3 questions se posent à leur sujet

##### a) Qu'est-ce qu'un squelette ?

- Un matériel biologique, le seul vestige biologique des populations humaines aujourd'hui disparues. D'une certaine façon, ce sont des traces directes comparativement aux autres documentations utilisées pour reconstituer l'histoire de l'alimentation que l'on pourrait qualifier d'indirectes.
- Le squelette présente une certaine plasticité qui présente un intérêt particulier pour la reconstitution de l'état sanitaire et des modes de vie passés. Par exemple, le contact direct du bol alimentaire avec les tissus bucco-dentaires fait des lésions bucco-dentaires des marqueurs pertinents de l'alimentation.

##### b) Quelle population représentent les squelettes ?

- A l'échelle d'un cimetière, on peut penser que les squelettes sont issus de la population vivant à proximité.
- Mais il peut y avoir des biais :
  - 1° consécutifs à des flux migratoires, qui font que des individus étrangers à la population locale ont leur dernière demeure dans le même cimetière. Ce biais modifie le rapport entre la population vivant sur place et la population décédée.
  - 2° En rapport avec des rites funéraires, entraînant par exemple une inhumation sélective des défunts selon le rang social, le sexe ou l'âge. Ce biais modifie le rapport entre la population décédée et la population inhumée.
  - 3° Des facteurs liés aux conditions d'enfouissement, encore appelés facteurs taphonomiques, peuvent introduire un autre biais, conduisant à la disparition de quelques ossements voire de squelettes entiers. Ce biais modifie le rapport entre la population décédée/inhumée et la population mise au jour (« exhumée ») par les anthropologues.

c) À quelle réalité peut finalement correspondre l'image culturelle, sociale et biologique que le paléo-anthropologue tente de restituer à partir de la population exhumée ?

Pour chercher à répondre à cette question, il est nécessaire de procéder pas à pas tant dans l'analyse sur le terrain que dans les étapes préliminaires concernant la conservation qualitative et quantitative de la série. Ainsi, certains des biais résultant de facteurs migratoires, culturels ou taphonomiques peuvent être cernés à partir :

- Des données archéologiques : examen minutieux des données stratigraphiques pour une meilleure compréhension du site ; fouille la plus exhaustive possible.
- Des données anthropologiques, qui permettent de préciser la nature de l'assemblage osseux (pertinence morphologique et pathologique ; cohésion démographique).

## **2- La méthode d'analyse**

Une fois, le profil de mortalité étudié ainsi que les répartitions par âge au décès et par sexe vérifiées, l'analyse des critères osseux, dentaires ou chimiques peut être entreprise.

### a) Les éléments chimiques

- Les outils d'analyse du contenu chimique. 2 types d'éléments sont dosables pour reconstituer les régimes alimentaires passés :

1° Les isotopes : Carbone (12C, 13C), Azote (14 N, 15N), Oxygène (18O, 16O), Hydrogène (2H, 1H), Strontium (86Sr, 87 Sr), Plomb (204 Pb, 206 Pb, etc.)

2° Les éléments traces : Indispensables à la vie (Fe, Cu, Zn, Se, Co, I, Mn, Mo, F), Toxiques (As, Al, Cd, Hg, Pb), Pas bien connus (Cr, B, Ni, Si).

- Les matériaux analysables.

1° Au sein du squelette, 2 tissus se distinguent en effet par leur constitution : d'une part l'os et la dentine et d'autre part l'émail. L'émail est constitué principalement d'une fraction minérale, à 97 %, alors que os et dentine sont constitués d'une fraction minérale à 70 %, la fraction organique étant de l'ordre de 30 %. Sur la fraction minérale, les éléments analysables sont les isotopes du carbone, de l'oxygène et du strontium ainsi que les éléments traces. Sur la fraction organique, les éléments dosables sont les isotopes stables de l'azote et du carbone.

2° Les cheveux, poils, muscles, peaux, ongles momifiés, constitués pour la majeure partie de collagène, permettent également le dosage des isotopes stables de l'azote et du carbone.

### b) Les éléments isotopiques

- Certains éléments, par exemple le carbone, présentent des isotopes. Ces éléments ne subissent pas de modifications au cours de leur concentration au cours du temps. Ainsi les teneurs mesurées aujourd'hui correspondent à celles accumulées du vivant de l'individu.

- D'autre part, ces isotopes présentent une relation avec la nature des aliments consommés par l'individu de son vivant. C'est donc sur la base de relations entre signatures isotopiques et alimentation, établies à partir d'expérience de nutrition contrôlée, que ces éléments sont utilisés pour restituer les tendances des régimes alimentaires.

- Le dosage isotopique en carbone nous renseigne d'abord sur le type de végétaux présents dans l'environnement. Certains végétaux utilisent une photosynthèse en C3, comme les arbres et la majorité des plantes de milieu tempéré et froid. D'autres utilisent une photosynthèse en C4, tels le maïs, le millet, le sorgho, certains arbustes des milieux subtropicaux et tropicaux. Les végétaux aquatiques qui utilisent le carbone dissous présentent les valeurs intermédiaires.

- Le dosage isotopique en azote nous renseigne également sur le type de végétaux. En effet, les légumineuses (telles que les fèves, les pois, les lentilles, l'arachide, etc.) présentent des valeurs isotopiques en azote inférieures aux plantes non-légumineuses (soit la majorité des

autres plantes) en raison des bactéries symbiotiques qui se trouvent au niveau de leurs racines et qui sont capables d'incorporer directement l'azote atmosphérique de valeur inférieure à l'azote dissous dans le sol et dans l'eau.

- Il est ainsi possible de distinguer les espèces végétariennes (et les mangeurs végétariens) des espèces/mangeurs carnivores. Dans certains cas, il est même possible de distinguer les mangeurs de poissons.

## **II. UN ETAT DE LA RECHERCHE SUR LES ANALYSES ISOTOPIQUES**

### **1. L'introduction de l'agriculture**

- Le premier axe de recherche développé par les équipes américaines, sud-africaines et canadiennes dès les années 70 concernait l'introduction de l'agriculture en raison de la discrimination du C13 pour détecter les plantes en C4 comme le maïs. Il s'agissait notamment de l'étude des périodes « préhistoriques », ou bien précolombiennes ou postérieures au contact avec les Européens.

- Ces applications permirent d'aborder sous un nouvel angle des thèmes tels que :

1° Le développement économique des sociétés concernées

2° La modification de l'état sanitaire des populations.

- Elles ont notamment permis de reculer la date d'apparition de la culture intensive du maïs avant l'arrivée des colons dans certaines aires géographiques d'Amérique du Nord (Travaux de Larsen et collaborateurs, *Journal of World archaeology*, 2001).

### **2- Les comportements alimentaires**

Il s'agit des travaux concernant l'Angleterre, la Norvège, l'Allemagne et la France. Pour formuler des scénarios sur les comportements alimentaires passés et pour cerner plus précisément les facteurs biologiques, culturels ou chronologiques qui peuvent être à l'origine de la variabilité des signatures isotopiques au sein des échantillons, une analyse de la répartition des compositions isotopiques selon différents critères peut se révéler très informative.

Les critères qui peuvent être analysés sont le sexe, le statut social, la géographie, la chronologie, etc.

#### **a) La variable sociale**

*Exemple 1 : Poundbury (Dorchester, Angleterre).*

- Corpus = 48 individus, divisés en 21 sujets féminins et 27 masculins et répartis en trois groupes chronologiques qui sont l'Âge du Fer (I<sup>er</sup> siècle BC), la période romaine tardive (IV<sup>e</sup> siècle AD) et la période post-romaine (V<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècles).

- À partir des sujets inhumés au IV<sup>e</sup> siècle, il a été possible de montrer l'impact d'un facteur social pour les populations urbaines. Une différence significative s'observe en effet entre les individus inhumés dans un mausolée et ceux inhumés dans un cercueil en bois : les premiers présentent des valeurs plus élevées en carbone-13 et en azote-14 que les seconds. Les mêmes conclusions ressortent de la comparaison entre les individus inhumés en cercueil de plomb et ceux inhumés en cercueil de bois. Cela pourrait venir de ce que les individus inhumés dans les mausolées et les cercueils de plomb ont consommé des produits à plus forte teneur en azote-15 comme des protéines d'origines marine ; ces individus auraient eu un régime alimentaire particulier, constitué de poissons marins, d'huîtres et de plats cuisinés à base de « fish paste » (garum) qui résulterait d'un statut social plus élevé que celui des autres sujets inhumés à Poundbury.

*Exemple 2 : Weingarten (VI<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> siècles, Allemagne)*

- Corpus= 23 sujets masculins et 18 féminins, préalablement classés en trois groupes sociaux.
- Les signatures isotopiques en azote révèlent une augmentation significative des valeurs entre les sujets du premier groupe et ceux du deuxième groupe. Il est fort probable que l'ensemble de la population ait eu à sa disposition des produits carnés. Toutefois, les sujets du premier groupe auraient eu un régime alimentaire basé majoritairement sur des céréales et des légumes alors que, pour ceux du deuxième groupe, un régime à base de produits animaux secondaires tels que les œufs, le lait et autres laitages pourrait expliquer la distribution des signatures observées.

#### b) La variable géographique

La relation entre l'environnement et le comportement alimentaire peut également être appréciée sur la base de l'analyse des compositions isotopiques de sujets provenant de sites différents

##### *Exemple 3 : Angleterre*

- L'analyse des compositions en carbone 13 de 67 squelettes mis au jour dans cinq sites anglais a permis de discuter la contribution des ressources marines dans le régime alimentaire de ces diverses populations. Il s'agit de 3 sites côtiers (Newcastle, Hartlepool et Scarborough) et de 2 sites continentaux (York et Wharram Percy).
  - Les résultats montrent une forte part de produits d'origine marine dans l'alimentation des populations côtières de Hartlepool et Newcastle ainsi que dans celle de la population continentale de York. En revanche la population côtière de Scarborough présente des signatures en carbone plus faibles traduisant un approvisionnement davantage axé sur les aliments terrestres.
  - Les différences significatives observées entre les deux sous-populations de York, dont l'une communauté bénédictine, révélerait plutôt l'impact d'un facteur social. Ainsi les règles strictes imposées à cette communauté, avec une alimentation exclusivement à base de poissons, de crustacés et de coquillages, expliqueraient tout à fait les valeurs plus élevées en carbone-13 comparativement à celles des sujets laïcs.
- La faible variation en carbone-13 des individus de Wharram Percy comparativement aux laïcs de York semble indiquer un régime alimentaire beaucoup moins varié et exclusivement constitué de produits d'origine terrestre. Ici, l'impact du facteur social serait prépondérant face à l'influence du facteur géographique.

##### *Exemple 4 : Norvège*

- L'analyse des compositions en carbone 13 a été réalisée sur 28 sujets mis au jour dans quatre sites archéologiques : deux sites insulaires du haut Moyen Âge situés sur la côte nord-ouest, Flakstad et Traena, un site médiéval continental, Heidal, un site du XVII<sup>e</sup> siècle, sur la côte est, proche de la ville d'Oslo.
- Les observations révèlent des différences significatives entre les trois ensembles géographiques. Les valeurs les plus élevées en carbone-13 concernent les sujets de la côte ouest, ce qui laisserait penser pour les sujets de Flakstad une consommation importante de produits d'origine marine. Compte tenu de la grande dispersion des teneurs, la consommation de produits marins pourrait être également associée à d'autres grandes ressources telles que le lait, des animaux domestiques et des céréales. De la même façon, les sujets de Traena consommeraient des aliments d'origine variée. Deux hypothèses sont envisageables. D'abord, en accord avec des données historiques, la diversité des régimes alimentaires pour ces populations côtières résulterait d'une consommation de céréales provenant d'échanges commerciaux (poissons séchés et céréales) entre populations insulaire et continentales. Cependant, il n'est pas exclu que les sujets de Traena proviennent de milieux sociaux ou de

régions géographiques différents contribuant ainsi à augmenter artificiellement le spectre des régimes alimentaires.

- Les valeurs isotopiques obtenues pour le site de Heidal en accord avec d'autres données, seraient en faveur d'un régime alimentaire basé à plus de 90 % sur des produits terrestres.
- Les valeurs intermédiaires enregistrées pour les sujets de la ville d'Oslo suggéreraient un régime alimentaire « mixte » avec une contribution à la fois de produits terrestres et aquatiques.
- Sans écarter l'impact du statut social sur les comportements alimentaires de ces populations norvégiennes, l'influence de la proximité des ressources y semble plus importante que pour les sites anglais.

### c) La variable chronologique

#### *Exemple 5 : Poundbury*

L'analyse de la distribution des compositions isotopiques en carbone et en azote en fonction d'un facteur chronologique a révélé une évolution des comportements alimentaires entre les sujets du I<sup>er</sup> siècle et ceux du IV<sup>e</sup> siècle. Sans occulter l'importance du facteur social, les ressources alimentaires apparaîtraient bien plus diversifiée pour la période la plus récente, avec une consommation plus importante de produits marins.

### **III. UN EXEMPLE DE RECONSTITUTION DES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES A LA FIN DU MOYEN ÂGE : SAINT-LAURENT DE GRENOBLE**

- Le contexte archéologique : le site de Saint Laurent est situé en moyenne montagne dans les Alpes du Nord et en contexte urbain dans un des faubourgs de la ville de Grenoble encore appelé le quartier Saint-Laurent. Le quartier Saint-Laurent est situé sur la rive droite de l'Isère, au pied des contreforts du massif de la Chartreuse. Ce lieu a fait l'objet d'inhumations du V<sup>e</sup> siècle jusqu'en 1793.
- Le corpus : l'étude a porté sur les squelettes compris entre 1220 et le début du XVI<sup>e</sup> siècle, répartis en 3 phases d'inhumation (P13, P14 et P15 correspondant globalement au XIII<sup>e</sup>, XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> s.).
- Les résultats semblent indiquer pour les adultes de Saint-Laurent deux tendances de régimes alimentaires avec respectivement : un pôle végétarien qui serait constitué de fruits, de légumes et de céréales et un pôle carnivore qui serait constitué de viande et également de produits animaux secondaires tels que les œufs ou le lait.
- Il y a une plus faible variété des régimes alimentaires au XIII<sup>e</sup> siècle, une diversification plus importante des régimes alimentaires au XIV<sup>e</sup> siècle qui pourrait résulter de la chute démographique attribuable à la peste de 1348, offrant ainsi des ressources alimentaires en quantité plus importante à la population restante. Enfin il y a une consommation plus importante en protéines animales au XV<sup>e</sup> siècle qui semble liée d'une part à l'occupation spatiale de la nécropole et d'autre part au contexte socio-économique générale.
- D'une façon globale, les données ostéologiques et isotopiques montrent pour le XV<sup>e</sup> siècle des usures dentaires plus faibles, des lésions bucco-dentaires plus importantes, une forte consommation des protéines. Une hypothèse pour ces résultats pourrait être une transformation des comportements alimentaires du XIII<sup>e</sup> au XV<sup>e</sup> siècle à Saint-Laurent, caractérisée par une consommation moins importante de produits à dominante végétarienne au profit d'une alimentation plus carnée, plus cariogène et/ou associée à des pratiques culinaires plus élaborées. Afin de savoir si cela doit se rattacher à des facteurs historiques généraux ou bien au statut social des défunts, l'analyse systématique de l'ensemble des données doit être poursuivie.

### **IV. CONCLUSION**

- Il est important de conserver à l'esprit l'ensemble des biais que peut comporter une documentation ostéo-archéologique : tous les échantillons de squelettes ne se prêtent pas à une restitution des patrons alimentaires. Tous les aliments ne possèdent pas de marqueur aussi pertinent que le maïs.
- En terme de nouvelles technologies, il ne faut pas se focaliser uniquement sur les analyses isotopiques. Dans la perspective d'une restitution des comportements alimentaires passés, d'autres marqueurs peuvent être analysés : il s'agit des éléments traces ainsi que d'autres isotopes tant à partir de la fraction minérale qu'organique.
- Ces techniques permettent une interprétation des « données alimentaires » en rapport avec l'environnement direct dans lequel les sujets ont vécu. Les thématiques pouvant être abordées sont donc étroitement liées à la gestion des ressources locales.
- Il est également nécessaire de considérer une approche « pluri-paramètres », combinant plusieurs indicateurs paléoalimentaires : comme des critères osseux et dentaires macroscopiques. Dans le cadre d'une telle approche, voici ce qu'il est possible d'obtenir :
  - 1° distinguer l'alimentation végétale de l'alimentation carnée
  - 2° distinguer l'alimentation terrestre de l'alimentation aquatique et parfois même les mangeurs d'espèces dulcicoles et ceux d'espèces marines.
  - 3° discuter les pratiques culinaires : outre le maïs, il serait possible de mesurer l'importance de certaines légumineuses.
  - 4° discuter la question du cru et du cuit, à partir notamment de l'analyse de l'usure dentaire.
  - 5° discuter la question des modifications alimentaires « saisonnières » ou des modifications au cours de la vie de l'individu, pour mettre en évidence des migrations de populations, la consommation de lait maternel ou encore la distinction entre des régimes alimentaires « juvéniles » et « adultes ».

E- Physico-chimie des méthodes de cuisson pré et protohistorique  
 Alexandre Lucquin (doctorant à l'université de Rennes, lauréat du prix à la recherche IEHA-2002)

Cette intervention est basée sur une thèse en cours. Après une introduction dressant un panorama de l'état de la question, nous présentons notre méthodologie basée sur l'expérimentation et sur les analyses physico-chimiques en détaillant plus particulièrement l'analyse des résidus lipidiques d'origine archéologique.

## I. INTRODUCTION

La question de l'alimentation est fondamentale dans la reconstitution des sociétés humaines : En effet, la plupart des activités sont liées à l'alimentation de façon directe (par exemple la chasse). La préparation est la phase de transformation d'un aliment acquis en aliment consommable. Elle est en partie synonyme de cuisine. La cuisson est un procédé technique mettant en jeu des connaissances et savoir-faire particuliers. Chaque technique se traduit par une chaîne opératoire particulière de gestes et d'actions humaines.

1- Notre connaissance de techniques de cuisson préhistoriques reste limitée aux **méthodes qui auraient pu être utilisées** (griller, rôtir, bouillir, à l'étouffé, à la vapeur, frire), tout en ignorant celles qui le furent réellement.

2- On peut distinguer **plusieurs types de témoins archéologiques liés à la cuisson des aliments** : 1° le mobilier de la cuisson (pierres chauffées, récipients, supports de cuisson) ; 2° les témoins issus de l'aliment consommé (vestiges d'origine animale, vestiges d'origine animale) ; 3° les matériaux organiques amorphes. Les vestiges liés à la cuisson sont diversifiés mais les rapports entre l'objet et la technique ne sont pas toujours évidents. Le problème de leur interprétation du point de vue des techniques reste posé ainsi que celui de la difficulté de passer d'un témoin anecdotique à une approche globale.

## **II. L'APPROCHE EXPERIMENTALE, UNE NECESSITE**

L'approche expérimentale semble incontournable pour combler notre méconnaissance des techniques de cuisson traditionnelles et pour nous permettre de voir l'implication de l'utilisation de ces techniques dans une société humaine. L'expérimentation peut se concevoir de différentes façons (expérience imitative, expérience contrôlée en laboratoire...) donnant accès à des données diverses.

Une démarche expérimentale concernant l'exemple de la technique de cuisson du bouilli avec des pierres chauffées présente deux intérêts :

**1- comprendre le fonctionnement thermique de la technique** (vers une modélisation physique de la technique, qui constitue une aide pour comprendre l'intervention des comportements humains)

**2- mettre en évidence les transformations provoquées par la cuisson** : altération des roches, modification du contenu organique des roches, qui constituent une aide pour identifier l'utilisation de cette technique).

## **III. L'ETUDE DES RESIDUS LIPIDIQUES**

Un des vestiges se formant le plus fréquemment à la cuisson est représenté par les résidus organiques composés de molécules fossiles provenant des activités humaines, qui sont, en partie, conservés après leur pénétration dans les vestiges archéologiques (visibles par des taches noires, qui sont liées à la carbonisation de la mat). Leur étude permettrait donc d'accéder à de nombreuses données concernant la cuisson.

**1- Principes et méthodes d'analyses** : en contact avec un élément de cuisson, la matière organique y pénètre et y adhère, ce qui a pour conséquence la formation de résidus qui vont partiellement se conserver dans le temps. On peut distinguer les cuissons à basses températures (sous 100°C), où il y a une faible altération du signal organique d'origine, et les cuissons à hautes températures (au-dessus de 100°C) qui sont le siège de réactions provoquant entre autres l'apparition de nouvelles molécules. D'autres molécules, comme par exemple les acides gras saturés, présentent un profil qui se modifie très peu au cours de la cuisson tout comme au cours du temps. Ce signal nous permet donc également de distinguer entre des aliments végétaux et animaux voire de pouvoir préciser l'espèce.

**2- Résultats** : On peut donc aboutir à : 1° une identification taxonomique ; 2° une interprétation technologique (il a été possible de montrer que l'on avait des cuissons de type pierrade plutôt qu'en four enterré).

## **IV. CONCLUSION**

Nous avons essayé de montrer que l'étude de certains vestiges archéologiques permet d'obtenir des données sur les méthodes de cuisson qui ont été utilisées. Dans la lignée de l'ethnologie préhistorique et de l'ethnologie des techniques, nous pourrions tenter la reconstitution de la chaîne opératoire ou de la recette (*sensu* Balfet) même s'il semble difficile de le faire dans son ensemble. La technologie culinaire nous permettra aussi d'explorer

d'autres champs d'interprétation (économiques, sociales...), offrant de nouvelles perspectives à l'archéologie alimentaire.

## **V. DISCUSSION**

L'évocation des pierres chauffées comme élément de cuisson a suscité une réflexion sur la notion de cuisson. Jusqu'à l'invention du micro-ondes (Deuxième Guerre Mondiale), la conduction a toujours été utilisée (l'aliment est en contact avec une source de chauffage extérieur : un solide, un liquide ou un gaz).

## **F- Conclusions**

**Bruno Laurieux**

- Cette séance a montré la nécessité et la validité des dialogues multiples que j'évoquais en introduction (le dialogue entre les différentes disciplines qui touchent à l'archéologie de l'alimentation et aussi le dialogue entre les chercheurs œuvrant dans ces disciplines et les historiens des textes). Comme les discussions l'ont souligné à plusieurs reprises, les présupposés sont différents : il faut donc les connaître, sinon les admettre, pour pouvoir travailler efficacement ensemble. Mais les attentes sont également différentes : pour ne prendre qu'un seul exemple, les quelques miettes de pain que repèrent les carpologues n'ont guère de valeur pour les paléo-botanistes (ou même les historiens de l'agriculture) ; elles sont au contraire d'une singulière importance pour l'histoire de l'alimentation. En multipliant ces croisements – quelque déstabilisants qu'ils soient pour les uns ou pour les autres – nous pourrions éviter l'ignorance polie de « l'autre » ou au contraire la naïve sacralisation dont il fait l'objet. Dans cette perspective il est indispensable de se familiariser avec la bibliographie fondamentale (cf. la brève liste qui suit, établie avec la collaboration des auteurs de communications, que je remercie vivement).

- Ce que vise l'histoire de l'alimentation, c'est avant tout à identifier les grandes phases d'évolution, les périodes de décrochage. Les contributions de cette séance en ont donné des exemples : le passage des blés vêtus aux blés nus à l'époque romaine ; l'industrialisation de la boucherie durant la même période ; la montée de la viande et du sucre à la fin du Moyen Âge. Certaines de ces ruptures sont déjà connues par les sources textuelles ; il faudra vérifier les autres dans des documentations différentes.

- Cette rencontre, enfin, a permis de repérer des grands chantiers à ouvrir, que l'on peut répartir entre trois niveaux.

1° Le niveau le plus ingrat – mais le plus nécessaire – est celui des répertoires de publications, destinés à tous. Le développement des archéologies de l'alimentation implique que ces répertoires soient conçus de manière pédagogique, critique et utilitaire, sur le modèle du répertoire archéozoologique de Frédérique Audoin-Rouzeau.

2° Au-delà il est sans doute possible d'envisager des sujets précis de collaboration. Je pense notamment à l'histoire comparée (dans l'espace comme dans le temps) des techniques bouchères.

3° Enfin, il faudrait procurer aux historiens des textes et plus généralement au vaste public qui est passionné par l'histoire de l'alimentation, une synthèse provisoire qui, sans vouloir faire le point exhaustif sur les acquis, s'attacherait à travers quelques exemples choisis à donner une idée des méthodes et des apports des différentes disciplines de l'archéologie alimentaire. Il me semble que les contributions de cette séance pourraient en fournir le point de départ.

## G- Bibliographie

Estelle Herrscher, Bruno Laurieux, Alexandre Lucquin, Véronique Matteredne

Nota : à l'intérieur de chaque rubrique, les références sont classées par ordre alphabétique d'auteurs. Pour un même auteur, les références sont classées par ordre chronologique.

### I. SITES

- site de l'IEHA : <http://www.ieha.asso.fr>

- site sur l'alimentation médiévale : <http://www.ccr.jussieu.fr/urfist/menestrel/medal.htm>

- le Portail de l'Archéologie enregistre 13 sites en archéozoologie

### II. ARCHEOZOLOGIE

Audoin-Rouzeau (F.), *Hommes et animaux en Europe de l'époque antique aux temps modernes. Corpus de données archéozoologiques et historiques*, Paris, 1993

Bruegel (M.) et Laurieux (B.) dir., *Histoire et identités alimentaires en Europe*, Paris, 2002 (articles de Patrice Méniel et Frédérique Audoin-Rouzeau)

Clavel (B.), *L'Animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du nord (XIIIe-XVIIe siècles)*, *Revue archéologique de Picardie*, n° spécial 19 (2001)

Columeau (P.), « Production et consommation de la viande : approche de quelques singularités du littoral méditerranéen, de l'âge du Fer à l'Antiquité romaine », dans *Agriculture méditerranéenne. Variété des techniques anciennes*, M.-C. Amouretti et G. Comet éd., Aix, 2002 (*Cahiers d'Histoire des Techniques*, 5), p. 109-125

### III. CARPOLOGIE ET PALEO-BOTANIQUE

#### **1-Ouvrages généraux**

Jacomet (S.) et Kreutz (A.), avec la collaboration de Rösch (M.), *Archäobotanik, Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung*, Stuttgart, Ulmer, 1999, 368 p.

Malrain (F.), Matteredne (V.) et Méniel (P.), *Les Paysans gaulois (IIIe siècle – 52 av. J.-C.)*, Paris, Errance-Inrap, 1999, 236 p.

Mignot-Bourquin (C.), Brochier (J.-E.), Chabal (L.), Crozat (S.), Fabre (L.), Guibal (F.), Marinval (P.), Richard (H.), Terral (J.-F.), Théry (I.), *La Botanique*, Paris, Errance, 1999, 208 p.

Miskovsky (J.-C.) dir., *Géologie de la Préhistoire : Méthodes, techniques applications*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, 2002, 1519 p.

#### **2- Le paysage et l'homme**

Bernard V., *L'Homme, le Bois et la Forêt dans la France du Nord entre le Mésolithique et le Haut Moyen Âge*, Oxford, 1998 (BAR International Series 733), 190 p.

Leroyer (C.), *Homme, climat, végétation au tardi- et postglaciaire dans le Bassin parisien : Apports de l'étude palynologique des fonds de vallée*, thèse de doctorat, université de Paris I, 1997, 2 vol., 574 p., 205 fig.

Pernaud (J.-M.), *Paléoenvironnements végétaux et sociétés à l'Holocène dans le nord de la France : anthracanalyse de sites archéologiques d'Ile-de-France et de Picardie*, thèse de doctorat, université de Paris I, Paris, 1997, 175 p.

#### **3- Histoire des plantes et alimentation**

- Alonso i Martinez (N.), *De la Llabor a la farina. Els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya occidental*, Lattes, Publications de l'UMR 154 du CNRS, 1999 (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 4), 328 p.
- De Hingh (A.), *Food production and food procurement in the Bronze age and Early Iron age (2000-500 BC). The organisation of a diversified and intensified agrarian system in the Meuse-Demer-Scheldt region (The Netherlands and Belgium) and the region of the river Moselle (Luxemburg and France)*, Leyde, Faculty of Archaeology, Leiden University, 2000 (Archaeological Studies in Leiden University 7), 235 p.
- Dietsch (M.-F.), *Milieux humides pré- et protohistoriques dans le Bassin parisien : l'étude des diaspores*, Villeneuve d'Asq, Presses du Septentrion, 2000 (Thèse à la carte), 155 p., annexes.
- Lundström-Baudais (K.), « Etude paléobotanique de la Station III de Clairvaux » dans *Les Sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura) I, Problématique générale, L'exemple de la Station III*, P. Pétrequin dir., Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, 1986, p. 311-391.
- Marinval (P.), *L'Alimentation végétale en France du Mésolithique jusqu'à l'âge du Fer*, Toulouse, 1988
- Matterne (V.), *Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*, Montagnac, éditions Monique Mergoïl, 2001 (Archéologie des Plantes et des Animaux, I), 310 p., 105 pl., annexes.
- Ruas (M.-P.), « Les plantes consommées au Moyen Âge en France méridionale d'après les semences archéologiques », dans *Usages et goûts culinaires au Moyen Âge en Languedoc et en Aquitaine, Actes du colloque de Carcassonne et Villeneuve-Termenès, 21-23 juin 1996, dossier spécial d'Archéologie du Midi médiéval 15-16 (1997-1998)*, p. 179-204
- Ruas (M.-P.), *Productions agricoles, stockage et finage en Montagne Noire médiévale : Le grenier castral de Durfort (Tarn)*, Paris 2003 (DAF)
- Ruas (M.-P.) et Marinval (P.), « Alimentation végétale et agriculture d'après les semences archéologiques (de 9000 av. J.-C. au XVIe siècle) » dans *Pour une archéologie agraire*, J. Guilaine dir., Paris, A. Colin, 1991, p. 409-439.
- Théry-Parisot (I.), *Economie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie*, Paris, CNRS éditions, 2001 (Céram, Dossier de Documentation Archéologique 20), 195 p.

#### **IV. ANALYSES ISOTOPIQUES**

##### **1- Ouvrages généraux**

- Bumsted (M.P.), « Past human behavior from bone chemical analysis - Respects and prospects », *Journal of Human Evolution*, 14 (1985), p. 539-551.
- DeNiro (M.J.), « Stable isotopy and archaeology », *American Scientist*, 75-2 (1987), p. 182-191.
- Katzenberg (M.A.), « Stable isotope analysis : a tool for studying past diet, demography, and life history », dans M.A. Katzenberg et S.R. Saunders éd., *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, Wiley-Liss Inc. (Etats-Unis), 2000, p. 305-327.
- Polet (C.), Orban (R.), *Les dents et les ossements humains : que mangeait-on au Moyen Âge ?*, Turnhout, 2001 (Typologie des sources du Moyen Âge occidental, 84)

##### **2. Etudes relatives à des analyses isotopiques en Europe pour des périodes historiques**

###### **a) Angleterre**

- Mays (S.A.), « Carbon stable isotope ratios in Mediaeval and Later skeletons from Northern England », *Journal of Archaeological Science*, 24 (1997), p. 561-567.

Privat (K.L.), O'Connell (T.C.), « Stable isotope analysis of Human and faunal remains from the Anglo-saxon Cemetery at Berinsfield, Oxfordshire: Dietary and social implications », *Journal of Archaeological Science*, 29 (2002), p. 779-790.

Richards (M.P.), Hedges (R.E.M.), Molleson (T.), Vogel (J.C.), « Stable isotope analysis reveals variations in human diet at the Poundbury Camp Cemetery Site », *Journal of Archaeological Science*, 25 (1998), p. 1247-1252.

#### b) Allemagne

Schutkowski (H.), Herrmann (B.), Wiedemann (F.), Bocherens (H.), Grupe (G.), « Diet, status and composition at Weingarten: Trace element and isotope analyses on early medieval skeletal material », *Journal of Archaeological Science*, 26 (1999), p. 675-685.

#### c) France

Bocherens (H.), Fizet (M.), Mariotti (A.), Olive (C.), Bellon (G.), Billiou (D.), « Application de la biogéochimie isotopique ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ) à la détermination du régime alimentaire des populations humaines et animales durant les périodes antique et médiévale », *Archs Sci. Genève*, 44, 3 (1991), p. 329-340.

Herrscher (E.), « Alimentation d'une population historique. Analyse des données ostéologiques et isotopiques de la nécropole Saint-Laurent de Grenoble (XIII<sup>e</sup> – XV<sup>e</sup> siècles, France) », *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. 15, 3-4 (2003), p. 145-268.

Herrscher (E.), Bocherens (H.), Valentin (F.), Colardelle (R.), « Comportements alimentaires au Moyen Âge à Grenoble : application de la biogéochimie isotopique à la nécropole Saint-Laurent (XIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles, Isère, France) », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Sciences de la vie / Life Sciences* 324 (2001), p. 479-487

#### d) Belgique

Polet (C.), Katzenberg (M.A.), « Reconstruction of the diet in a mediaeval monastic community from the Coast of Belgium », *Journal of Archaeological Science*, 30, 5 (2003), p. 525-533.

### **V. PHYSICO-CHIMIE DES METHODES DE CUISSON**

#### **1- Expérimentations sur la cuisine préhistorique**

Lucquin (A.) et March (R.J.), « Méthodes de cuisson pré et proto historiques : le cas du bouilli une approche expérimentale », dans Frère-Sautot dir., *Le Feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux*, 2003 (cf. ci-dessous), p. 127-142.

#### **2- Feu et foyer (colloques)**

Bar Yosef (O.), Cavalli-Sforza (L. L.), March (R. J.), Piperno (M.), *The Lower and Middle Paleolithic. Colloquium IX: the study of human behaviour relation to fire in archaeology: new data and methodologies for understanding prehistoric fire structures, XIII International Congress of prehistoric and protohistoric sciences Forli-Italia-8/14 September 1996*, 1996.

Frère-Sautot (M. C.), dir., *Le Feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux, Actes du Colloque International de Bourg-en Bresse et Beaune*, Montagnac, éd. Monique Mergoïl, 2003 (Collection Préhistoire, 9).

Olive (M.) et Taborin (Y) dir., *Natures et fonctions des foyers préhistoriques. Actes du colloque international de Nemours (1987)*, Nemours, 1989 (Mémoires du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 2).

#### **3- Archéogéochimie des lipides**

- Dudd (S. N.), Evershed (R. P.) et Gibson (A. M.), « Evidence for Varying Patterns of Exploitation of Animal Products in Different Prehistoric Pottery Traditions Based on Lipids Preserved in Surface and Absorbed Residues », *Journal of Archaeological Science*, 26 (1999), p. 1473–1482
- Evershed, (R. P.), « Biomolecular archéologie and lipids », *World archaeology*, 25-1 (1993), Biomolecular archaeology, p. 74-93.
- Malainey (M. E.), Przybylski (R.), Sherriff (B. L.), « The Effects of Thermal and Oxidative Degradation on the Fatty Acid Composition of Food Plants and Animals of Western Canada: Implications for the Identification of Archaeological Vessel Residues », *Journal of Archaeological Science*, 26 (1999), p. 95–103
- March (R. J.), « Chimie organique appliquée à l'étude des structures de combustion du site de Tûnel I », *Revue d'archéométrie*, 23 (1999), p. 127-156.
- March (R. J.), Soler Mayor (B.), « Étude de cas: analyse fonctionnelle de la structure 1 », dans *Occupations du paléolithique supérieur dans le sud-est du Bassin parisien*, M. Julien, J-L Rieu dir., Paris, 1999 (D.A.F. 78), p. 102-129.
- March (R. J.), Largeau (C.), Guenot (P.), « Les structures de combustion du bronze final du gisement Le Closeau (IFP et Parcelle Mairie). 2 : Leur Fonction », dans *Le Feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux*, *op. cit.*, p. 177-197.
- Oudemans (T. F. M.), Boon (J. J.), « Molecular archaeology : analysis of charred food remains from prehistoric pottery by pyrolysis-gas chromatography/ mass spectrometry », *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 20 (1991), p. 197-227.
- Regert (M.), Dudd (S.), Pétrequin (P.), Evershed (R. P.), « Fonction des céramiques et alimentation au Néolithique Final sur les sites de Chalain. De nouvelles voies d'études fondées sur l'analyse chimique des résidus organiques conservés dans les poteries », *Revue d'archéométrie*, 23 (1999), p. 91-99.
- Skibo (J. M.), *Pottery function a use alteration perspective*, New-York-Londres, Plenun press, 1992.