

La Paléoparasitologie. Les parasites comme marqueurs de la vie des populations anciennes.

Matthieu LE BAILLY*, Françoise BOUCHET*

Rezumat: *Disciplină arheozoologică situată la limita dintre biologie și arheologie, paleoparazitologia cercetează și studiază urmele paraziților în contexte arheologice. Informațiile pe care ea le furnizează ating domenii ale arheologiei în sens strict, dar și antropologia biologică, paleoetnologia sau paleomediul. Într-o continuă evoluție, paleoparazitologia utilizează în prezent imunologia pentru a se dezvolta și a depăși limitele sale. În prezent, paleoparazitologia este definitiv îndreptată spre pluridisciplinaritate, de aceea ea necesită să se lucreze într-o strânsă colaborare cu arheologi, antropologi și arheozoologi pentru a atinge o rezoluție optimă.*

Cuvinte cheie: *paleoparazitologie, arheologie, helminți, organisme unicelulare, informație paleoparazitologică.*

Mots-clés: *paléoparasitologie, archéologie, Helminthes, Unicellulaires, information paléoparasitologique.*

Introduction

Les analyses pluridisciplinaires en contextes archéologiques prennent une place de plus en plus importante dans l'étude des paléoenvironnements. A l'Archéozoologie, l'Archéobotanique, et la Géologie, déjà bien intégrées dans cette dynamique, s'ajoutent d'ores et déjà des techniques telles la Géochimie isotopique, la Biologie moléculaire, et bien d'autres encore. Parmi celles-ci, l'étude de la faune parasitaire, appelée Paléoparasitologie, vient compléter ces études paléoenvironnementales.

Connaître la vie des hommes en contexte historique et préhistorique au travers des parasites qu'ils hébergent, comprendre les migrations de population au moyen de ces marqueurs, est une aventure que peu de scientifiques ont abordée (F. Bouchet *et alii* 2003, p. 95-101). Pourtant, les données qui émanent de ces recherches semblent presque inépuisables, et les matériaux analysés de plus en plus nombreux. Au-delà de la simple information médicale directement apportée par le diagnostic coprologique, la Paléoparasitologie permet d'apporter un grand nombre d'informations archéologiques, anthropologiques et environnementales.

Définition et principe

La Paléoparasitologie est la discipline biologique dont le but est de rechercher les restes fossiles des parasites dans les sites archéologiques.

Il est possible de séparer les parasites intestinaux en deux groupes: les helminthes ou vers parasites, et les unicellulaires.

Les Helminthes

Les helminthes endoparasites, à l'état adulte, se logent au sein d'un organisme appelé «hôte définitif», dans un organe qualifié d'«organe cible». Celui-ci varie en fonction du ver, qui peut infester par exemple le foie, les reins, les poumons ou les intestins, et peut contaminer aussi bien l'homme que les animaux. Une fois installés dans leur endobiotopie, les vers se reproduisent et pondent des œufs. Ceux-ci sont alors émis à l'extérieur de l'hôte en même temps que les urines ou les selles, selon la position du ver dans l'organisme parasité. Ces œufs sont recherchés dans les échantillons archéologiques. Ils présentent une coque externe d'origine chitineuse, qui leur confère une très grande résistance vis-à-vis des phénomènes taphonomiques (D.A. Wharton 1980, p. 447-463). Ces œufs représentent les marqueurs, les vestiges des maladies parasitaires dans un contexte historique ou préhistorique, et sont la base de l'étude paléoparasitologique.

Les œufs d'helminthes possèdent des caractéristiques morphologiques et morphométriques qui permettent de les différencier. La détermination se fait souvent au niveau générique, et plus difficilement au niveau spécifique. En effet, au sein d'un même genre, il existe parfois des similitudes qui limitent l'identification.

* Université de Reims, UFR de Pharmacie, EA 3798, Laboratoire de Paléoparasitologie, CNRS UMR 5197, 51, rue Cognacq-Jay, 51 096 Reims cedex, France, matthieu.lebailly@univ-reims.fr

Pour parer à ce problème, l'origine biologique (anthropique ou animale) des échantillons est prise en compte. Celle-ci permet, lorsqu'elle est connue, de parfaire les conclusions. Dans les cas où cette origine n'est pas connue, il faut procéder par association parasitaire. En fonction des parasites identifiés, la nature anthropique ou animale des échantillons étudiés pourra être appréciée.

Les unicellulaires

Les unicellulaires intestinaux pathogènes se logent et vivent dans les organes du tube digestif. Ils existent sous deux formes: une forme végétative qui est la forme viable et pathogène de ces parasites. Et la forme de dissémination ou forme de résistance, durant laquelle les parasites s'enkystent jusqu'à ce qu'ils retrouvent un hôte et un environnement propice à leur développement.

Jusqu'ici, les études paléoparasitologiques se limitaient souvent à la seule détection des oeufs d'helminthes. Depuis quelques années, la recherche en Paléoparasitologie va dans ce sens, avec la mise en évidence d'unicellulaires par des techniques d'immunologie comme la méthode ELISA, ou encore l'immunofluorescence (M.L.C. Gonçalves *et alii* 2002, p. 640-643; *idem* 2004, p. 88-91; M. Le Bailly 2005, p. 131-189).

L'information paléoparasitologique

La Paléoparasitologie ne se limite pas à un simple inventaire des parasitoses en contexte historique ou préhistorique. Elle peut répondre à plusieurs problématiques dans le cadre de l'Archéologie.

Ainsi, la présence de tel ou tel autre cortège parasitaire dans une structure définie comme «ensemble clos», pourra informer sur l'utilisation de celle-ci comme latrines, zone de parage, «boucherie» ou zones sépulcrales.

De même l'étude des cycles parasitaires informe sur la présence de plusieurs espèces animales intervenant dans ce cycle, et par voie de conséquence, présentes dans l'environnement du site. Il est donc possible, même en l'absence de restes osseux conservés, d'obtenir une image grossière succincte de la biodiversité animale d'un site.

Ces pathologies rendent compte de certains aspects de la vie à des époques reculées. Hygiène, santé, pratiques culinaires ou modalités d'approvisionnement en nourriture pourront être envisagées grâce aux résultats de ces études.

Enfin, et ce, dans une optique plus générale, il est possible d'évoquer les migrations parasitaires, les émergences et les disparitions des parasitoses au travers des âges.

Le matériel

Les matériaux étudiés sont de plus en plus diversifiés et élargissent le champ d'action de la Paléoparasitologie. Bien que les momies artificielles d'Égypte aient été les premiers sujets d'études de la Paléoparasitologie au début du XXème siècle (M.A. Ruffer 1910, p. 16), les coprolithes et les sédiments organiques en sont depuis quelques années le matériel privilégié (A.W. Pike 1967, p. 184-188; A. Araújo *et alii* 1983, p. 11-13; K. Reinhard 1990, p. 145-162; F. Bouchet 1995, p. 785-787; 1997, p. 256). Mais aujourd'hui, d'autres types de matériaux s'ajoutent à cette liste. Ainsi, les momies naturelles (L.F. Ferreira *et alii* 1983, p. 798-800; K. Reinhard, A.C. Aufderheide 1990, p. 70; A. Cockburn *et alii* 1998), les prélèvements de matières organiques faits sur des squelettes (F. Bouchet *et alii* 2001, 123-127), et même des fragments de textiles (H. Aspöck 2000, p. 159-181; S. Harter *et alii* 2003, p. 119-121) sont étudiés et donnent des résultats.

Les prélèvements

Quel que soit le type de prélèvement, l'échantillonnage doit répondre à la problématique des archéologues, et une concertation entre l'équipe sur le terrain et le laboratoire de Paléoparasitologie est indispensable.

Avant tout, il faut éviter que les prélèvements soient souillés par des pollutions actuelles, comme les fientes d'oiseaux, d'insectes coprophages (blattes), ou des déjections canines. Il est souhaitable de rafraîchir l'affleurement et de ne prélever que dans la partie qui vient d'être dégagée.

Pour les sédiments issus de latrines, d'ensembles clos non déterminés ayant pu renfermer de la matière fécale, ou de couches organiques d'origine inconnue, il faut prélever entre 10 et 20 cl de terre (environ 1 verre).

Pour les coprolithes retrouvés lors des fouilles; il faudra prélever le coprolithe, mais également le sédiment sous-jacent au coprolithe sur environ 4 cm. Les disposer dans deux sacs distincts, bien les repérer (structure, unité stratigraphique, passe), et les attacher ensemble.

Pour les prélèvements sur squelettes en place, il faut échantillonner au niveau des os coxaux et/ou de la cavité abdominale, plutôt en dessous les os qu'au-dessus. Si les os ont déjà été prélevés, et s'il n'y a pas eu de mélange avec des ossements issus d'autres structures, il sera possible de prélever des échantillons en brossant les os coxaux, les basses côtes ou les vertèbres dorsales.

Enfin, pour les structures funéraires dont les ossements sont absents (décomposition, déplacement...), l'échantillonnage pourra se faire, si cela est possible, au niveau du bassin et de la cavité abdominale, grâce au repérage du mobilier archéologique.

Le stockage des prélèvements doit se faire à l'abri de la lumière et de préférence à une température inférieure à 10° C, afin d'éviter la prolifération de contaminants (Anexe 1).

Technique au laboratoire

La technique utilisée au laboratoire est basée sur un principe de séparation micrométrique des éléments qui composent les échantillons.

Les échantillons sont d'abord réhydratés dans une solution de phosphate trisodique et de glycérol pendant environ 10 jours. Ils sont ensuite broyés au mortier et passés à la cuve à ultrasons selon un temps déterminé par la qualité du matériel. Ces étapes ont pour objectif de bien séparer tous les éléments de l'échantillon, libérant ainsi les restes fossilisés de parasites.

La solution obtenue est ensuite filtrée dans une colonne formée de 4 tamis à mailles calibrées de 315 µm, 160 µm, 50 µm et 25 µm.

Les œufs de parasites ont une taille comprise entre 25 et 160 µm environ. Ce sont les refus des tamis de 50 µm et 25 µm qui sont particulièrement étudiés. L'observation des ces échantillons se fait entre lames et lamelles à l'aide d'un microscope optique.

L'enregistrement des données se fait grâce à un appareil photo argentique ou une caméra vidéo, montés sur un microscope équipé d'une tête trinoculaire. Cette dernière est reliée à un ordinateur muni d'un logiciel d'analyse d'image (SAISAM de Microvision Instrument).

Les refus des tamis de 50 µm et de 25 µm sont conservés dans des tubes à hémolyse à l'abri de la lumière à l'aide d'une solution de formol à 10 % qui évite la multiplication des bactéries et des micromycètes.

Les refus des tamis de 315 et 160 sont également formolés et conservés dans des flacons en PVC. Ils pourront servir pour une observation macroscopique à la loupe.

Exemple de parasites retrouvés en contexte archéologique

Les helminthes endoparasites

La classe des cestodes (ou vers rubanés): l'exemple des ténias et du bothriocéphale.

La présence d'œufs de *Taenia* sp. (fig. 1) dans les échantillons archéologiques a souvent été démontrée (F. Bouchet *et alii* 2003, p. 95-101). Elle apporte des informations concernant l'alimentation et les pratiques culinaires (consommation de viande de porc ou de bœuf crue ou mal cuite). De même, elle permet d'émettre des hypothèses sur la présence d'animaux sur le site (pour notre exemple: soit le porc, soit le bœuf, soit les deux).

La présence d'œufs de bothriocéphale, *Diphyllobothrium* sp. (fig. 2), rendra compte quant à elle, d'une alimentation à base de poisson d'eau douce comme les salmonidés ou les cyprinidés (M. Le Bailly *et alii* 2005, p. 957-959).

Mais la première information apportée par la présence de ces parasites dans le matériel archéologique reste médicale, et rend compte de certaines pathologies à une époque donnée. Ainsi, si le téniasis est une maladie digestive qui dans les cas les plus graves provoque des occlusions intestinales, en revanche, le bothriocéphale développe une anémie qui pourra conduire au décès de l'individu contaminé.

La classe des trématodes (ou vers lancéolés): l'exemple de la grande douve et des schistosomes.

Les œufs de grande douve, *Fasciola* sp. (fig. 3), apportent également une information sur les modes alimentaires. Le cycle biologique de ces parasites passe par une phase d'enkystement au niveau de plantes hydrophiles de bord de rives telles le cresson (*Nasturtium officinale*), le pissenlit (*Taraxacum dens leonis*), la mâche (*Valerianella olitoria*), la chicorée (*Cichorium intybus*) ou l'ail des Ours (*Alium ursinum*). La grande douve rend compte aussi de la présence sur le site d'animaux d'élevage (ovins, bovins, caprins). Les pathologies associées à ce parasite sont localisées au niveau du foie (hépatomégalie, cirrhose).

Dans un contexte complètement différent (Afrique, Amérique du sud), il est possible de retrouver des œufs de bilharzies ou schistosomes, *Schistosoma* sp. Ceux-ci apportent des informations concernant les habitudes sanitaires des populations, ainsi que sur un mode de vie obligeant à avoir les pieds dans l'eau. En effet, la transmission du parasite se fait par le milieu aquatique. Les symptômes adoptent des localisations différentes en fonction des espèces de schistosomes, intestinale, rectale ou urinaire, avec des conséquences spoliatrices graves sur les organes ciblés.

La classe des nématodes (ou vers ronds): l'exemple des ascaris et des trichuris.

Les œufs d'*Ascaris* sp. (fig. 4) et de *Trichuris* sp. (fig. 5), en plus d'être de très bons marqueurs fécaux, vont rendre compte d'une information sur l'hygiène corporelle et alimentaire des populations (mains sales, aliments non lavés). Cependant l'ascaris peut également servir de marqueur de migration de population. En effet, d'après les études menées jusqu'à aujourd'hui, ce parasite ne semble pas être présent au néolithique en Europe, et ne ferait son apparition qu'à partir de l'âge de fer.

Les ectoparasites

Dans le cadre des différents travaux réalisés sur du matériel momifié, il a été possible d'analyser des éléments pileux qui ont révélés la présence d'insectes anoploures, les poux, *Pediculus humanus (capitis)*, le pou des cheveux (S. M. Souza *et alii* 2003, p. 6-9) et *Pthirus pubis*, le pou du pubis (F. M. Rick *et alii* 2002, p. 1266-1267).

Limites de la Paléoparasitologie

La première de ces limites est induite directement par le fait de travailler en contexte historique ou préhistorique. En effet, aucun référentiel n'existe pour les périodes autres qu'actuelles, et les conclusions apportées aujourd'hui en Paléoparasitologie se font sur des bases modernes. La multiplication des études en contextes définis (origines biologiques connues) pourrait permettre à long terme de mettre en place des référentiels pour chaque période.

Le deuxième problème de cette discipline se situe au niveau de la détermination des parasites. Les œufs d'helminthes présentent parfois des similitudes morphologiques et morphométriques qui ne permettent pas une détermination spécifique, voire même parfois générique. Le développement d'immunologie et de biologie moléculaire pourrait peut-être solutionner ce problème.

Un autre problème de la Paléoparasitologie est celui de la quantification des œufs de parasites. Les vers adultes logés dans l'appareil digestif se reproduisent et pondent des œufs en quantité variable en fonction des espèces et du rythme nyctéméral (diurne, nocturne ou saisonnier). Les seules études quantitatives possibles en théorie, peuvent se faire sur des coprolithes retrouvés sur des squelettes ou dans des momies naturelles. Ainsi les résultats pourront être exprimés en nombre d'œufs par gramme de matière fécale (fossilisée) comme en coprologie actuelle.

Enfin, le peu d'études concernant l'impact environnemental sur la conservation des œufs pose un sérieux problème quant au choix des contextes de fouille. L'intervention de sédimentologues, de micromorphologues, ou l'utilisation de techniques nouvelles telles la cathodoluminescence, pourraient permettre de mieux comprendre l'action du milieu sur les fossiles de parasites (M. Le Bailly *et alii* 2006, sous presse).

Paléoparasitologie et Avenir

L'immunologie

Le développement et la standardisation des analyses immunologiques, pour la détection des unicellulaires dans les sites archéologiques, sont primordiaux en Paléoparasitologie. Ils vont permettre de développer de manière importante l'éventail des parasitoses mises en évidence en contextes archéologiques, et donner accès à une information paléopathologique beaucoup plus grande qu'auparavant (M. Le Bailly 2005, p. 131-189).

La Biologie moléculaire

La mise en évidence d'ADN fossile parasitaire est en cours de développement. Les premiers tests réalisés à Reims ont donné quelques résultats (O. Loreille *et alii* 2001, p. 1101-1106; O. Loreille et F. Bouchet 2003, p. 39-46). L'avancement des travaux dans ce domaine pourrait conduire à une détermination plus précise des éléments parasitaires retrouvés en contextes archéologiques, amenant à des conclusions plus précises aux niveaux archéologiques, anthropologiques et environnementaux.

Conclusion

Discipline aujourd'hui bien développée, la Paléoparasitologie trouve sa place à l'interface des sciences biologiques et des sciences humaines. Les réponses qu'elle peut fournir intéressent aussi bien les archéologues que les anthropologues, ainsi que les parasitologues intéressés par l'évolution des maladies parasitaires au cours du temps. Mais la Paléoparasitologie ne peut être envisagée que dans des études pluridisciplinaires. Car si elle apporte des solutions à un certain nombre de problématiques, elle pose également des questions dont les réponses se trouvent souvent entre les mains des chercheurs d'autres disciplines. Ainsi, ce n'est qu'en travaillant en collaboration avec ces autres disciplines que la Paléoparasitologie joue son rôle et apporte le maximum d'informations sur les paléoenvironnements.

Les compréhensions futures dans les domaines de la conservation différentielle des œufs d'helminthes, et dans la détermination des éléments parasitaires fossiles, devraient continuer à multiplier les possibilités de travail de la Paléoparasitologie, répondant ainsi toujours mieux aux attentes des archéologues.

Bibliographie:

- A. Araújo *et alii* 1983 A. Araújo, L. F. Ferreira, U. Confalonieri, L. Nuñez, *Eggs of Diphylobothrium pacificum in pre-Columbian human coprolites*, in *Paleopathology Newsletters* 41, p. 11-13.
- H. Aspöck 2000 *Paläoparasitologie: Zeugen der Vergangenheit*, in *Nova Acta Leopoldina* 83, N° 316, p. 159-181.
- F. Bouchet 1995 *Recovery of Helminth Eggs from Archeological Excavations of the Grand Louvre (Paris, France)*, in *Journal of Parasitology* 81, p. 785-787.
- F. Bouchet 1997 *Intestinal capillariasis in neolithic inhabitants of Chalain (Jura, France)*, in *The Lancet* 349, p. 256.
- F. Bouchet *et alii* 1998 F. Bouchet, S. Benrad, J. C. Paicheler, *Enquête épidémiologique sur les helminthiases à la cour de Louis XIV*, in *Médecine/Sciences* 14, p. 463-466.
- F. Bouchet *et alii* 2001 F. Bouchet, D. West, D. Corbett, C. Lefèvre, *Palaeoparasitological analysis of a child Burial from Adak Island, Central Aleutian islands*, in *Compte Rendu de l'Académie des Sciences*, série III, 324, p. 123-127.
- F. Bouchet *et alii* 2002 F. Bouchet, S. Harter, J. C. Paicheler, A. Araújo, L. F. Ferreira, *First recovery of Schistosoma mansoni eggs from latrine in Europe (15-16th Centuries)*, in *Journal of Parasitology* 88, p. 404-405.
- F. Bouchet *et alii* 2003 F. Bouchet, S. Harter, M. Le Bailly, *The state-of-the-art of Paleoparasitological research in the Old World*, in *Mémorias do Instituto Oswaldo Cruz* 98, p. 95-101.

- A. Cockburn *et alii* 1998 A. Cockburn, E. Cockburn, T. A. Reyman, *Mummies, diseases and ancient cultures*. 2 éd., Editions Cambridge University Press, Cambridge, UK, 402 p.
- L.F. Ferreira *et alii* 1983 L. F. Ferreira, A. Araújo, U. Confalonieri, *The finding of helminth eggs in Brazilian mummy*, in Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 74, p. 798-800.
- M.L.C. Gonçalves *et alii* 2002 M. L. C. Gonçalves, A. Araújo, R. Duarte, J. Pereira Da Silva, K. Reinhard, F. Bouchet, L. F. Ferreira, *Detection of Giardia duodenalis antigen in coprolites using commercially available enzyme immunoassay*, in Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 96, p. 640-643.
- M.L.C. Gonçalves *et alii* 2004 M. L. C. Gonçalves, V. Silva, C. Andrade, G. C. Rocha, M. Le Bailly, F. Bouchet, L. F. Ferreira, A. Araujo, *Amebiasis distribution in the past: first steps in using an immunoassay technique*, in Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 98, p. 88-91.
- S. Harter *et alii* 2003 S. Harter, M. Le Bailly, F. Janot, F. Bouchet, 2003: *First paleoparasitological study of one jar of embalming dejection discovered found to Saqqara (Egypt)*, in Mémoires do Instituto Oswaldo Cruz 98, p. 119-121.
- M. Le Bailly 2005 *Evolution de la relation hôte/parasite dans les systèmes lacustres périalpins au Néolithique (3900-2900 BC), et nouvelles données dans la détection des paléantigènes de Protozoa*, Thèse de 3^e cycle, Université de Reims, 291 p.
- M. Le Bailly *et alii* 2005 M. Le Bailly, U. Leuzinger, H. Schlichtherle, F. Bouchet, *Diphyllobothrium: Neolithic Parasite?*, in Journal of Parasitology 91, p. 957-959.
- M. Le Bailly *et alii* 2006 M. Le Bailly, A. Bălăşescu, D. Popovici, V. Barbin, J. C. Paicheler, *Nouvelle approche taphonomique par la cathodoluminescence: L'étude des coprolithes du Tell d'Hârşova (Roumanie)*, in Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Palévol 5.
- O. Loreille, F. Bouchet 2003 *Evolution of Ascariasis in Human and Pigs: a Multi-disciplinary Approach*, in Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 98, p. 39-46.
- O. Loreille *et alii* 2001 O. Loreille, E. Roumat, O. Verneau, F. Bouchet, C. Hänni, *Ancient DNA from Ascaris: extraction, amplification and sequences from eggs collected in coprolites*, in International Journal for Parasitology 31, p. 1101-1106.
- A.W. Pike 1967 *The recovery of parasites eggs from ancient cesspit and latrine deposits: an approach to the study of early parasite infections*. In: D. Brothwell, A. T. Sandison (Ed), *Diseases in antiquity*, Springfield, p. 184-188.
- K.J. Reinhard 1990 *Archaeoparasitology in North America*, in American Journal of Physical Anthropology 82, p. 145-162.
- K.J. Reinhard, A.C. Aufderheide 1990 *Diphyllobothriasis in pre-Columbian Chile and Peru. Adaptive radiation of a helminth species to Native American populations*, in Paper presented at the VIIIth European Members Meeting of the Paleopathology Association, Cambridge, (UK), September 1990, Abstract in Paleopathology Newsletter, 70, p. 18.
- F.M. Rick *et alii* 2002 F. M. Rick, G. C. Rocha, K. Dittmar, C. E. A. Coimbra, K. Reinhard, F. Bouchet, L. F. Ferreira, A. Araújo, *Crab Louse Infestation in Pre-Columbian America*, in Journal of Parasitology 88, p. 1266-1267.
- M.A. Ruffer 1910 *Note on the presence of «bilharzia haematobia» in egyptian mummies of the twentieth dynasty*, in The British Medical Journal 16, p. 65.
- S.M. Souza *et alii* 2003 S. M. Souza, F. Rick, M. L. C. Gonçalves, L. F. Ferreira, K. Reinhard, F. Nascimento, A. Araújo, *Louse Infection in Shrunken Heads*, in Paleopathology Newsletter 121, p. 6-9.
- D.A. Wharton 1980 *Nematode egg-shells*, in Parasitology 81, p. 447-463.

Annexe 1. Procédure d'échantillonnage en Paléoparasitologie Janvier 2006
Université de Reims, UFR de Pharmacie, Laboratoire de Paléoparasitologie
UMR 5197, 51 rue Cognacq-Jay, 51 096 Reims cedex, France.

Paléoparasitologie – Protocole d'Echantillonnage

Comme pour beaucoup de disciplines, la stratégie d'échantillonnage dépend de la fouille elle-même, ou de la problématique adoptée concernant une structure particulière au sein d'un site. Une **concertation** entre l'archéologue et le laboratoire de Paléoparasitologie est **essentielle** pour définir au mieux les **modalités de prélèvement**.

1 Attention aux pollutions actuelles. S'assurer que le prélèvement futur ne soit pas souillé par des déjections actuelles (fientes d'oiseaux ou d'insectes, déjections canines...). Le mieux étant de prélever juste après avoir ouvert la structure, sinon, rafraîchir l'affleurement ou la zone à prélever.

2 Utiliser des outils propres pour chacun des prélèvements. C'est important pour ne pas polluer les échantillons les uns avec les autres.

3 Quelle quantité? Elle est peu importante. L'équivalent de **10 à 20 cl** de sédiment, soit environ un verre à eau, sont suffisants.

4 Echantillon de contrôle: Afin de s'assurer de la non pollution des échantillons entre eux, ou qu'un site n'a pas été remanié de manière trop importante, un **échantillon contrôle** pourra être réalisé à l'extérieur des structures ou des sites étudiés.

5 Conditionnement et stockage: Les échantillons seront placés dans des sachets plastiques (type **Minigrip**) fermés, clairement identifiés, et placés dans un endroit **frais et sec**, à l'abri de la lumière. Cela permet d'éviter le développement de moisissures. Procédure d'échantillonnage en Paléoparasitologie Janvier 2006 Université de Reims, UFR de Pharmacie, Laboratoire de Paléoparasitologie UMR 5197, 51 rue Cognacq-Jay, 51 096 Reims cedex, France. Le type de prélèvement, et les endroits où prélever, dépendent directement des structures mises au jour ou des éléments retrouvés dans les sites. Les cas exposés ci-dessous sont les plus généralement rencontrés (d'après notre expérience) au cours des fouilles archéologiques préventives.

Ensembles clos (latrines, puits) et fosses:

Il faut prélever à la base des différentes US d'utilisation des structures. Lorsqu'une seule phase d'utilisation est détectée, le prélèvement sera fait à la base de celle-ci.

Coprolithes:

Pour les coprolithes retrouvés lors des fouilles, il faudra prélever le coprolithe, mais également le sédiment sous-jacent sur environ 4 centimètres. Disposer les échantillons dans deux sachets différents, les annoter et les attacher ensemble.

Sépultures, squelettes en place:

Dans le cas des squelettes d'hommes ou d'animaux, il faudra échantillonner au niveau des os coxaux ou de la cavité abdominale, là où sont logés les parasites intestinaux. Le sédiment situé en dessous des corps sera préféré à cause des migrations des jus de décomposition.

Couches d'habitats:

Pour certaines structures telles les maisons, ou encore dans un souci d'étudier un site de manière exhaustive, des échantillons de sédiments pourront être prélevés dans les couches d'habitats, à l'intérieur comme à l'extérieur des structures. Si l'on veut faire une étude spatiale de la répartition des parasitoses, il sera important de réaliser ces prélèvements de manière homogène sur l'ensemble du site.

Autres: textiles, objets funéraires

Les textiles ou objets ayant pu être en contact avec les viscères abdominales peuvent être également étudiés. Une discussion est alors nécessaire entre l'archéologue et le parasitologue.



Fig. 1. Œufs de *Taenia* sp.
Ou de *Taenia* sp.



Fig. 2. Œufs de bothriocéphale,
Diphyllobothrium sp.
Ou de *Diphyllobothrium* sp.



Fig. 3. Œufs de grande douve,
Fasciola sp.
Ou de *Fasciola* sp.



Fig. 4. Œufs d'*Ascaris* sp.
Ou de *Ascaris* sp.

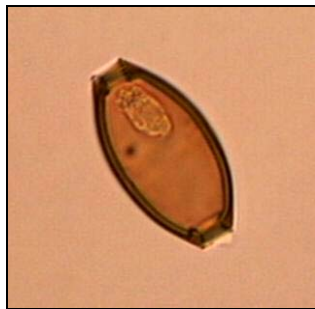


Fig. 5. Œufs de *Trichuris* sp.
Ou de *Trichuris* sp.