

## Parasitologie

# ÉTUDE DE LA PARASITOFAUNE DU SITE MÉDIÉVAL DE CHARAVINES (LAC DE PALADRU, ISÈRE, FRANCE)

par

Françoise BOUCHET<sup>1</sup>, Catherine LAVAZEC<sup>1</sup>, Valérie NATTIER<sup>1</sup>,  
Sophie DOMMELIER<sup>1</sup>, Samira BENTRAD<sup>1</sup> et Jean-Claude PAICHELER<sup>2</sup>

Le site médiéval de Charavines (Isère, France) est un habitat lacustre du XI<sup>e</sup> siècle situé en bordure du lac de Paladru. Les conditions de préservation des matières organiques sont excellentes et l'analyse paléoparasitologique des différentes unités stratigraphiques a permis d'observer de nombreux œufs d'Helminthes fossilisés. Certains d'entre eux sont signalés pour la première fois sur un site archéologique : *Passalurus* sp., *Gnathosoma* sp. et *Macracanthorynchus* sp.

### Study of the parasitofauna in the mediaeval site of Charavines

The mediaeval site of Charavines (Isère, France) on lake of Paladru is a lacustrin settlement dated XI<sup>th</sup> century. The preservation of organic remains is excellent, and the palaeoparasitological analysis of deposits points out many well fossilized eggs of Helminths. Some of them are cited for the first time in an archaeological site : *Passalurus* sp., *Gnathosoma* sp. et *Macracanthorynchus* sp.

### Introduction

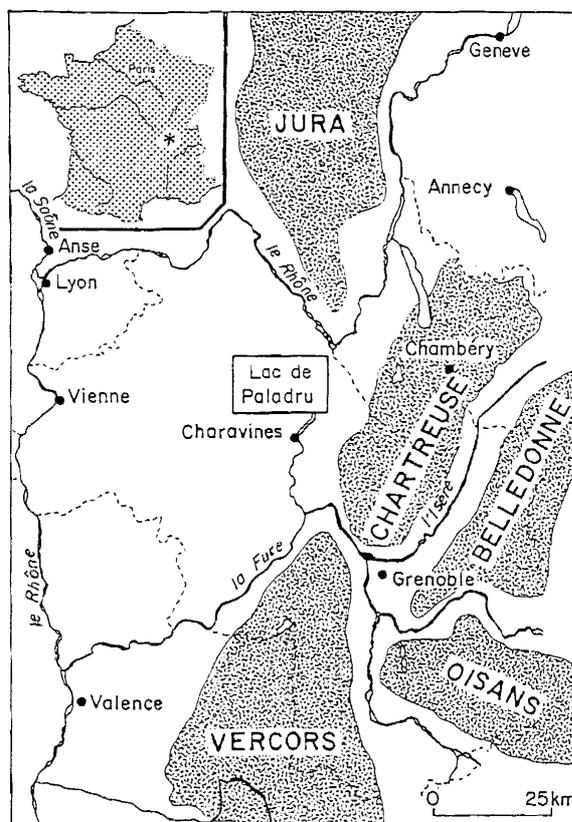
Peu d'occasions se présentent de développer nos connaissances des Helminthofaunes chez les animaux domestiques au Moyen-Âge. Si plusieurs sites à dominance anthropique ont fourni des résultats très prometteurs (BOUCHET, 1995 ; BOUCHET, 1997 ; BOUCHET & PAICHELER 1995), les données sur les animaux restent encore très sporadiques (BOUCHET, 1996). Les analyses paléoparasitologiques complètent de manière non négligeable les conclusions des archéozoologues.

**Bulletin de la Société zoologique de France 125 (3)**

Le but de notre étude est de démontrer la présence d'œufs de vers endoparasites du tube digestif de divers hôtes. Très résistants de par la constitution de leur coque, ces œufs préservés de la destruction témoignent des parasitoses anciennes et de la présence des hôtes porteurs dans leur dimension spatio-temporelle.

**Contexte environnemental**

Le lac de Paladru est le plus grand plan d'eau naturel du Dauphiné (figure 1). Le site de Colletière, habitat médiéval du XI<sup>e</sup> siècle, est immergé dans ce lac et réunit les conditions les plus favorables à une bonne conservation des éléments parasitaires. En effet, l'immersion en eau douce, froide et carbonatée favorise la conservation des matières organiques figurées comme les coprolithes (excréments en voie de fossilisation) ou réparties de manière diffuse dans l'épaisseur des unités stratigraphiques. Les qualités particulières de l'interface eau/sédiment (milieu réducteur et température voisine de 8°C) limitent le développement des micro-organismes détritiques et protègent les éléments parasitaires qui nous parviennent dans un excellent état de conservation.



**Figure 1**

Localisation géographique du site lacustre de Charavines.

## Parasitofaune d'un site médiéval

### Matériel et méthode

Depuis sept années, des analyses parasitologiques sont effectuées sur du matériel récolté lors de chaque saison estivale de fouilles (figure 2). Sur 123 échantillons étudiés, 38 sont des coprolithes prélevés en association avec leurs sédiments sous-jacents, ce qui permet de détecter les éventuelles migrations verticales des œufs au cours de la diagenèse précoce. 55 échantillons correspondent à des sédiments riches en matières organiques et 4 coprolithes ont été transmis sans leur contexte sédimentaire (tableau 1).

**Tableau 1**

Nombre d'échantillons analysés.

	Echantillons positifs	Echantillons négatifs	Total
<b>Coprolithes</b>	4	4	<b>8</b>
<b>Sédiments</b>	55	22	<b>77</b>
<b>Coprolithes et sédiments sous-jacents</b>	38	0	<b>38</b>
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>26</b>	<b>123</b>

En préalable à l'analyse parasitologique, les coprolithes sont observés sous loupe binoculaire, puis sont taillés en lame mince (épaisseur 30  $\mu\text{m}$ ) après inclusion dans une résine araldite pour déterminer en microscopie polarisée les différentes phases qui les composent.

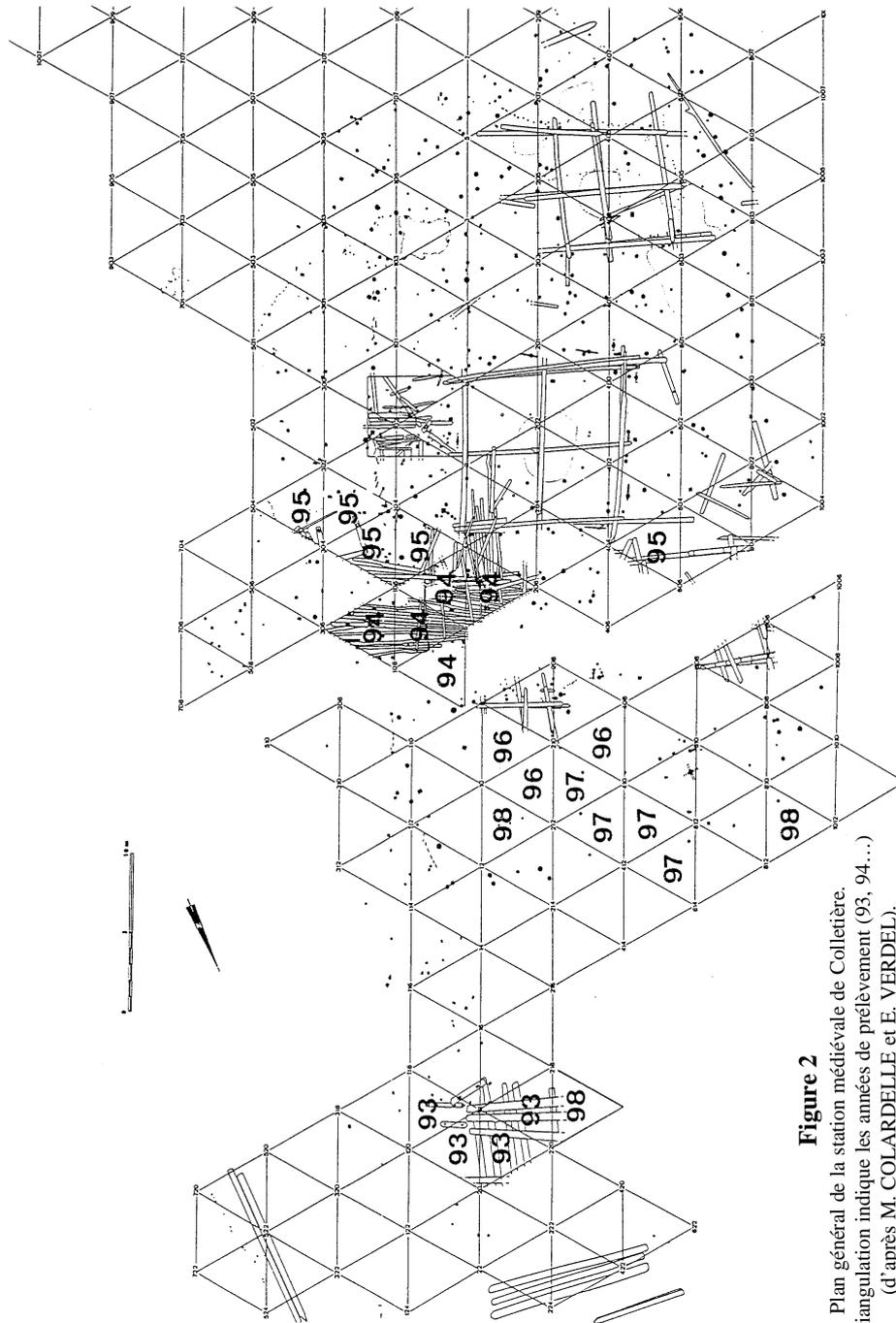
Selon la fréquence, la morphologie et l'état de surface de certaines esquilles d'os, l'intensité de la phosphatisation, la présence de carbonates, de graines et autres débris végétaux, il est possible de définir le prélèvement (coprolithes vrais ou concrétionnements minéraux) et d'en déterminer l'origine animale ou humaine.

Les échantillons sont réhydratés pendant plusieurs jours dans une solution de triphosphate de sodium à 0,5% suivant les méthodes proposées par CALLEN & CAMERON (1960). Ils sont ensuite broyés au mortier dans une solution d'eau glycinée à 5%, puis placés sur un « agitateur secoueur » pendant 30 minutes à 180 tours/minutes afin de défloculer les complexes organo-minéraux pour libérer les œufs qu'ils contiennent.

Après broyage, les prélèvements subissent un tamisage au travers d'une colonne à maille progressivement décroissante (315  $\mu\text{m}$ , 160  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  et 25  $\mu\text{m}$ ) sous un écoulement d'eau permanent.

Les deux derniers refus de tamis (50  $\mu\text{m}$  et 25  $\mu\text{m}$ ) sont enrichis par sédimentation et par flottation.

La sédimentation est obtenue par simple gravité ou accélérée par centrifugation à 1500 tours/minutes pendant 5 minutes au minimum, selon l'échantillon. Le culot est prélevé au moyen d'une pipette Pasteur et lu entre lame et lamelle. Plusieurs lectures sont nécessaires. Les éléments identifiés ont tous été isolés par cette technique de sédimentation.



**Figure 2**

Plan général de la station médiévale de Colletière.

La triangulation indique les années de prélèvement (93, 94...)  
(d'après M. COLARDELLE et E. VERDEL).

## Parasitofaune d'un site médiéval

**Tableau 2**  
 Nombre d'œufs de parasites dans les sédiments et les coprolithes du site de Charavines en fonction des campagnes de prélèvement.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	TOTAL
Grande Douve	20	8	19	16	19	30	74	186
<i>Paramphistomum</i>	0	0	0	0	0	2	0	2
Petite Douve	15	2	9	0	0	0	0	26
<i>Taenia</i>	5	0	0	0	0	0	0	5
<i>Diphyllobothrium</i>	0	8	2	0	1	3	1	15
<i>Ascaris</i>	35	30	159	74	177	207	213	895
Ascaridés	5	10	2	1	0	2	0	20
<i>Toxocara</i>	0	0	0	0	0	8	0	8
Trichocephale	30	17	62	19	31	31	27	217
<i>Capillaria</i>	0	0	15	1	4	8	2	30
Ankylostome	15	1	4	0	1	0	0	21
<i>Oxyuris equi</i>	0	0	0	2	0	2	0	4
Acanthocéphale	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Macracan thorhyncus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Passalurus ambigus</i>	0	0	0	0	2	2	0	4
Strongle	0	0	0	0	0	5	2	7
<i>Parascaris equorum</i>	0	0	0	4	0	0	0	4
Coccidies	20	0	0	0	0	0	6	26

### Bulletin de la Société zoologique de France 125 (3)

La flottation est complémentaire de la sédimentation. Cette technique est basée sur les différences de densité existant entre les liquides de dilution et les éléments parasitaires qui vont surnager et se concentrer en surface.

Plusieurs liquides de dilution de densités différentes sont utilisés : liqueurs de Thoulet, de Willis, de Janeckso, de Felice. Ces solutions permettent d'obtenir un panel de différentes densités mais, dans le cas du matériel parasitaire de Paladru, seules les solutions d'extraction saturées en saccharose ont permis d'observer les genres *Ascaris* et *Trichuris*.

Les lectures sont ensuite effectuées au microscope photonique équipé d'une caméra. Les données sont traitées par analyse d'images (logiciel SAISAM de Microvision Instruments).

Le protocole que nous avons mis au point exige la lecture systématique de 25 lamelles (22 x 22) par refus de tamis et pour chaque technique appropriée. Les comptages sont présentés sur les tableaux 1 et 2.

### Résultats

L'identification des œufs est basée sur des critères morphologiques et morphométriques par comparaison avec un référentiel actuel, car les données des études paléoparasitologiques sont encore peu nombreuses. Les critères de reconnaissance tiennent compte de la taille de l'œuf, de sa forme, de l'ornementation de la coque, de la présence ou de l'absence d'opercules et de bouchons polaires. En fonction de ces critères, nous pouvons proposer une détermination générique, plus rarement spécifique de l'élément parasitaire considéré.

Sur les 123 échantillons analysés, 97 se sont révélés positifs. La faune parasitaire du site de Colletière est variée. Elle comporte des œufs d'Helminthes (Nématelminthes et Plathelminthes) dont certains sont largement représentés. Plusieurs d'entre eux sont signalés ici pour la première fois sur un site archéologique.

#### a) Les Plathelminthes

Parmi les œufs de Trématodes, les genres *Dicrocoelium* et *Fasciola* (vraisemblablement *hepatica*) sont présents dans de nombreux prélèvements de sédiments. Ces deux parasites sont les plus fréquemment observés chez les ruminants. Ils corroborent les nombreuses données recueillies par les archéologues concernant la présence de Bovidés, Ovidés ou Caprinidés sur le site.

La taille (120 x 70 µm) des œufs de *Fasciola* est proche de celle des œufs d'*Alaria*, mais la présence de cette dernière parasitose considérée comme exceptionnelle en coprologie vétérinaire dans nos régions doit, à notre avis, être exclue du cadre de cette étude, au même titre que le genre *Fasciolopsis* qui est un Trématode absent de nos régions, mais fréquent en Asie.

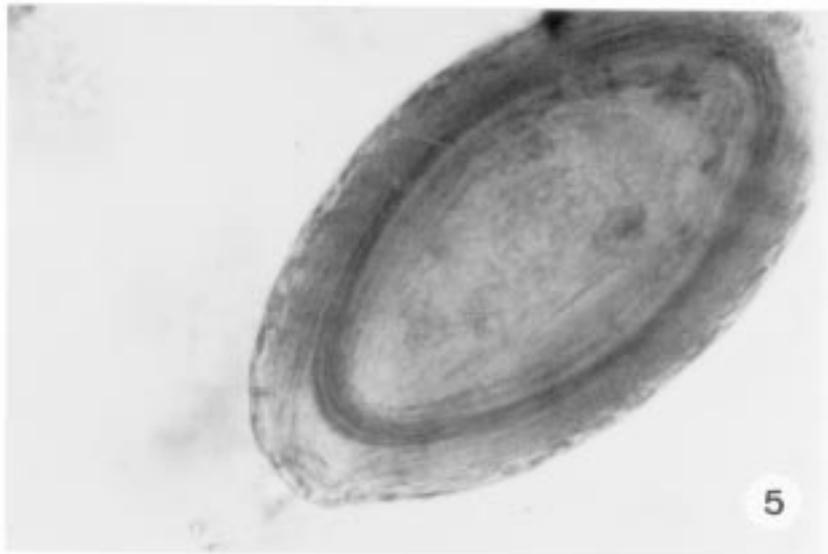
En revanche, certains œufs operculés de taille un peu plus importante (140 x 80 µm) évoquent le genre *Paramphistomum* sp.

**Parasitofaune d'un site médiéval**



**Figure 3**  
Œuf de *Metastrongylus* sp. (57 x 38  $\mu$ m). G x 1000.

**Figure 4**  
Œuf de *Gnathosoma* sp. (70 x 40  $\mu$ m). G x 1000.



**Figure 5**

Œuf de *Macracanthorhynchus* sp. (110 x 55  $\mu$ m). G x 1000.

**Figure 6**

Œuf de *Passalurus* sp. (95 x 45  $\mu$ m). G x 1000.

### Parasitofaune d'un site médiéval

Les œufs de type *Dicrocoelium* (40 x 25 µm) accompagnent les œufs de *Fasciola*. Ce duo parasitaire est spécifique des ruminants, ce qui exclue une éventuelle attribution à la famille des Plagiorchiidés qui parasitent les rats et les souris.

Les œufs de *Diphyllobothrium* sp. (60 x 45 µm), à coque lisse et operculée sont présents. Ils témoignent d'une alimentation ichtyophage (chien et homme en particulier). Ce parasite a été signalé sur d'autres sites lacustres de même environnement (BOUCHET *et al.*, 1995; DOMMELIER *et al.*, 1998 ; PEDUZZI, 1990).

#### b) Les Nématelminthes

Comme dans tous les sites archéologiques médiévaux que nous avons étudiés, les œufs d'*Ascaris* sp. et de *Trichuris* sp. prédominent. Pourvus d'une coque épaisse constituée de plusieurs couches (chitine, protéines, lipides), ces œufs sont particulièrement résistants et toujours bien représentés dans ces contextes historiques. D'autre part, nous regroupons sous le vocable « ascaridés » les œufs à coque lisse et épaisse dépourvue de toute ornementation caractéristique.

À Charavines, l'analyse a révélé plusieurs parasites rarement identifiés sur d'autres sites de même environnement. Parmi ceux-ci, *Parascaris equorum* (90 µm de diamètre) et *Oxyuris equi* (80-95 x 40-45 µm) témoignent de la présence de litière ou de fumier d'équidés (BOUCHET & BENTRAD, 1997 ; JONES *et al.*, 1988). Trois parasites connus chez les porcs sont également observés : *Metastrongylus* sp. (57 x 38 µm) à coque épaisse, foncée, à surface légèrement ridée (figure 3) ; *Gnathosoma* sp. (70 x 40 µm), œuf caractérisé par une saillie hyaline, parasite la muqueuse stomacale du porc (figure 4). C'est la première fois que ces deux genres sont signalés dans les sédiments organiques d'un site archéologique. Le troisième type est un œuf de grande taille (110 x 55 µm) attribué au genre *Macracanthorhynchus* qui parasite le tube digestif et les muscles du porc (figure 5).

C'est également ici la première citation de *Passalurus* sp. (95 µm x 45 µm) dont l'œuf possède une coque ovoïde pourvue d'un opercule (figure 6). Cette coque dissymétrique présente une face aplatie, l'autre fortement bombée. L'adulte vit dans le caecum et le colon des Léporidés. Cette identification permet donc de conclure à la présence de lapins dans l'enceinte du village médiéval.

Des œufs de *Capillaria* sp. (60 µm x 30 µm) ont été observés en abondance dans les mêmes prélèvements. Leur coque striée est pourvue de deux bouchons aplatis caractéristiques. Leur distribution est ubiquiste, mais ils affectent surtout les animaux (chats, chiens, muridés et porcs). L'homme est rarement infesté (ACHA & SZYFRES, 1989). L'espèce *Capillaria hepatica* retient plus particulièrement notre attention, car ce parasite vit dans le parenchyme hépatique de nombreux animaux dont les Léporidés, ce qui conforte notre hypothèse sur la réalité d'un élevage de lapins sur le site.

### Discussion

L'identification des œufs d'helminthes est parfois délicate, car certains éléments tels que pollens, champignons ou autres micro-organismes miment les formes parasitaires. Ces artefacts sont autant de pièges qu'un parasitologue averti doit savoir déjouer. À Charavines, le milieu lacustro-palustre augmente la difficulté de lecture, car il est favorable à l'épanouissement d'une micro-faune dulçaquicole à forte proportion de Thecamoebiens (*Centropyxis*) qui s'accompagne de fructifications de micromycètes, d'algues et de pollens associés à des diatomées (*Navicula* et *Tabellaria*).

Pour mieux appréhender les cycles parasitaires, toute recherche en paléoparasitologie doit s'appuyer sur une solide connaissance des faunes actuelles (ARAUJO *et al.*, 1982). Les parasites demeurent identiques pour une région donnée, car la présence des hôtes intermédiaires qui les hébergent et dans lesquels ils se multiplient en permanence font partie d'un écosystème stable, du moins dans le cadre d'un passé très récent comme la période médiévale. En revanche, pour les périodes préhistoriques, les contextes sont différents (BOUCHET *et al.*, 1996; JOUY-AVENTIN *et al.*, 1999) et les distorsions probables.

La quantification des œufs retrouvés pose le problème des limites de la paléoparasitologie. Il est en effet impossible d'estimer le degré d'infestation des animaux qui fréquentaient le site de Charavines car, si des hôtes éventuels peuvent être suspectés, leur nombre exact est inconnu. De plus, les pontes des vers sont sujets à d'importantes variations liées soit à la saison (la ponte est minimum au début de l'hiver pour atteindre son acmé au printemps), soit au rythme nyctéméral (EUZEBY, 1984). Les données recueillies ont donc une valeur semi-quantitative, en rapport avec les contraintes de lectures que nous nous sommes imposées.

### Conclusion

Les données archéologiques ont permis de déduire que les habitants de Charavines pratiquaient la pêche (restes de poissons et de matériel de pêche), l'élevage (ossements de porcs, de moutons et de chèvres), et la culture (nombreuses coques de noisettes, noyaux, pépins). La paléoparasitologie a pu confirmer que certains animaux fréquentaient le site, en se basant sur les associations parasitaires comme *Fasciola* sp. et *Dicrocoelium* sp. qui prouvent la présence des ovins, bovins et caprins, ou sur des parasites spécifiquement inféodés à un animal (*Oxyurus equi* pour les chevaux). Cependant, l'identification des hôtes n'est pas toujours possible du fait de l'ubiquité de certains parasites (*Trichuris* sp.). De plus, l'absence d'œufs d'Oxyure humain (*Enterobius vermicularis*), parasite spécifique de l'homme, n'a pu à aucun moment venir en appui d'une attribution anthropique des rejets excrémentiels.

En revanche, la présence de genres voire d'espèces spécifiques à certains animaux a permis une meilleure connaissance de l'helminthofaune animale au Moyen-Âge et de confirmer l'information concernant la présence, dans l'enceinte du village, de chevaux et de lapins, dont les archéologues ne possédaient aucune preuve tangible.

## Parasitofaune d'un site médiéval

### Remerciements

Les auteurs remercient M. Colardelle, Directeur de Recherche au CNRS (UMR 306) et E. Verdel, archéologue, qui nous ont confié ce travail durant plusieurs années.

GEP (Groupe d'études des paléoenvironnements)

1. Laboratoire de Paléoparasitologie, associé CNRS ESA 8045

51, rue Cognacq-Jay 51096 Reims Cedex.

2. Équipe de Sédimentologie, EA 2062

51, rue Cognacq-Jay 51096 Reims Cedex

### RÉFÉRENCES

- ACHA, P. N. & SZYFRES, B. (1989).- *Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux*, Office International des Épizooties Ed., 1-1063.
- ARAUJO, A.J.G., CONFALONIERI, U.E.C. & FERREIRA, L.F. (1982).- Oxyurid (Nematoda) eggs from coprolites from Brazil. *J. Parasitol.*, **68**, 511-12.
- BOUCHET, F. (1995).- Recovery of Helminths eggs from Archeological excavations of the Grand Louvre (Paris, France). *J. Parasitol.*, **81**, 785-87.
- BOUCHET, F. (1997).- Intestinal capillariasis : a disease of neolithic man in Chalain (Jura, France). *The Lancet*, **349**, 256.
- BOUCHET, F. & PAICHELER J.C. (1995).- Palaeoparasitology : presumption of Bilharziose on an archaeological site from XVth century in Montbeliard (Doubs, France). *C. R. Acad. Sc. Paris, Série III*, **318**, 811-14.
- BOUCHET, F. & BENTRAD, S. (1997).- Recovery of equine Helminth eggs in a mediaeval lacustrine settlement (Charavines, Isère, France). *Veterinary Record*, **141**, 601-602.
- BOUCHET, F., PETREQUIN, P., PAICHELER, J.C. & DOMMELIER, S. (1995).- Première approche paléoparasitologique du site néolithique de Chalain (Jura, France). *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, **88**, 1-4.
- BOUCHET, F., BAFFIER, D., GIRARD, M., MOREL, P., PAICHELER, J.C. & DAVID, F. (1996).- Palaeoparasitology in a Pleistocene context : Initial observations in the Grande Grotte at Arcy-sur-Cure (Department of the Yonne, France). *C.R. Acad. Sci. Paris, série III*, **319**, 147-51.
- CALLEN, E.O. & CAMERON, T.N.M. (1960).- A prehistoric diet revealed in coprolites. *The New Scientist*, **8**, 35-9.
- DOMMELIER, S., BENTRAD, S., BOUCHET, F., PAICHELER, J.C. & PETREQUIN, P. (1998).- Parasitoses liées à l'alimentation chez les populations néolithiques du lac de Chalain (Jura, France). *Anthropozoologica*, **27**, 41-49.
- EUZEBY, J. (1984).- *Les parasitoses humaines d'origine animale : Caractères épidémiologiques*. Flammarion Médecine Sciences Éd., 1-324.
- JONES, A.K.G., HUTCHINSON, A.R. & NICHOLSON, C. (1988).- The worms of roman horses and other finds of intestinal parasite eggs from unpromising deposits. *Antiquity*, **62**, 275-276.
- JOUY-AVENTIN, F., COMBES, C., LUMLEY, H. (de), MISKOVSKY, J.C. & MONE, H. (1999).- Helminth eggs in animal coprolites from a Middle Pleistocene site in Europe. *J. Parasitol.*, **85** (2), 376-379.
- PEDUZZI, R. (1990).- Résurgence de la Bothriocéphalose (parasitose à *Diphyllobothrium latum*) dans la région du Lac Majeur. *Médecine et Maladies Infectieuses*, **20**, 493 - 497.

