

CAHIER DE

Formation

Biologie médicale

N° 03

novembre 95

PARASITOLOGIE :

VRAIS ET FAUX PARASITES EN
COPROLOGIE MICROSCOPIQUE



VRAIS ET FAUX PARASISTES EN COPROLOGIE MICROSCOPIQUE

J.C. PETITHORY

Correspondant national de l'Académie de Médecine

F. ARDOIN-GUIDON

Préface de L..C. BRUMPT

Membre de l'Académie de Médecine

In memoriam HO THI SANG

Avec la collaboration technique de :

M.T. Clique – S. Cormand – P. Jousserand – S. Le Ponner et M.Burlandy

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique

Toute reproduction, même partielle, ne peut être faite
qu'après autorisation des auteurs.



Cher Confrère,

La formation continue professionnelle n'est pas seulement circonscrite à l'acquisition de techniques nouvelles ou à la mise à jour, par le progrès scientifique, de connaissances universitaires.

Elle doit, également, être le vecteur d'outils de références qui permettent aux praticiens de disposer d'éléments de choix et de décision lorsqu'ils sont confrontés à devoir exécuter des actes rares ou peu fréquents. La mémoire ne peut se substituer à la pratique courante aussi est-il indispensable de disposer d'aides sous une forme facilement utilisable.

C'est le but de cet exemplaire de Cahiers de Formation qui, une fois n'est pas coutume, n'est pas relié à un épisode du Contrôle de Qualité National.

Néanmoins le présent cahier a été préparé par l'un des experts du CQN et en liaison avec la Direction des Laboratoires et des contrôles de l'Agence du Médicament.

Il sera, nous en sommes certains, une aide précieuse dans votre activité quotidienne, ainsi qu'une source pour votre enrichissement scientifique et votre formation technique¹.

Bien Confraternellement,

Adrien BEDOSSA
Président de BIOFORMA

¹ Quoique destinés, par nature, aux Directeurs de Laboratoires privés ces documents sont aussi expédiés à tous les laboratoires participant au contrôle de qualité national. Bioforma souhaite, ainsi, offrir à tous ses confrères la même opportunité de formation dans le seul espoir de contribuer au maintien de la qualité de la biologie française.

REMERCIEMENTS

De nombreux collègues, médecins, biologistes, botanistes et techniciens nous ont aidés, conseillés, documentés dans la préparation de cet ouvrage en particulier :

L.R. Ash – Los Angeles U.S.A.

M. Barrat – Muséum National d'histoire Naturelle de Paris

A.C. Bisognani – Gonesse

C. Bureaux – Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

J.L. Cardot – Gonesse

M.T. Cerceau – Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

A. Coute - Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

P. Delaveau – Membre de l'Académie Nationale de Médecine

J. De Loye – Gonesse

Ch. Junod – Paris

G. Luffau (INRA) –Jouy en Josas

P.N. Pegler – Kew gardens – G.B.

F. Poujade – Gonesse

J. Renault-Miskovsky - Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

J. Rousselot – Gonesse

J.J. Rousset – Bobigny

P.G. Sargeant – Londres

F. Siodlak – Gonesse

J. Théodoridès – CNRS Paris

E. Vandemeulebroucke – Gonesse

CAHIER DE

Formation

Biologie médicale



Ceci est la VERSION NUMERIQUE des CAHIERS BIOFORMA déjà parus et distribués à l'ensemble des LABORATOIRES D'ANALYSES de BIOLOGIE MEDICALE en FRANCE.

]

TOUT LE CONTENU DE CE FICHER RESTE LA PROPRIETE DE BIOFORMA.
LES DROITS D'AUTEURS SONT PROTEGES A LA B.N.F.

]

Toute reproduction, toute utilisation, partielle ou totale, des textes, schémas et photos de cet ouvrage, sans l'autorisation écrite de BIOFORMA, seront poursuivies devant les tribunaux compétents.

]

Seule une impression pour une copie personnelle (étudiant, interne, biologiste de labm) est permise.



TABLE DES MATIERES

pages

- Préface du Professeur L.C. BRUMPT	3
- INTRODUCTION : Le bicorné rude = Ditrachyceros rudis (T. Laennec)	5
Œufs d'<i>Ascaris lombricoïdes</i> dans le Contrôle de Qualité en Parasitologie	7
- MESURE DES ELEMENTS MICROSCOPIQUES	10
- CHAMPIGNONS I	
Spores de mildious ou de rouilles et œufs d'<i>Ascaris lombricoïdes</i>	
• Œufs d' <i>Ascaris lumbricoïdes</i>	13
• Mildious et rouilles.....	18
• Péronosporacées ou mildious	21
• <i>Peronospora pisi</i> = Mildiou du pois	22
• <i>Puccinia variabilis</i> = Rouille du pissenlit.....	25
• <i>Puccinia asparagi</i> = Rouille de l'asperge.....	26
• <i>Puccinia pori</i> = Rouille du poireau	27
• <i>Uredo bifrons</i> = rouille de l'oseille.....	29
- CHAMPIGNONS II	
Spores de champignons comestibles	
• Éléments de classification	31
• Spores de champignons	32
• Spores de girolle et kystes d' <i>Endolimax nanus</i>	33
• Spores de coulemelle et kystes de <i>Chilomastix mesnili</i>	35
• Spores de psalliotte et kystes de <i>Retortamonas intestinalis</i>	37
• Spores de morille et cèpe et kystes de <i>Giardia intestinalis</i>	39
• Spores = oocystes d' <i>Isospora belli</i>	44
• Œufs d' <i>Enterobius vermicularis</i>	45
• Spores de truffe et œufs d' <i>Ascaris lumbricoïdes</i>	47
- POLLENS ET PARASISTES MICROSCOPIQUES	
• Les grains de pollen	51
• Grains de pollen dans l'alimentation : tilleul, camomille, mauve,.....	55
laurier, capucine, violette, troène	
• Œufs d' <i>Hymenolepis diminuta</i>	61
• Embryophores de <i>Taenia saginata</i>	67
Pollen de buis, chardon, artichaut, iris, oranger	67
• Œufs de <i>Trichuris trichiura</i> = trichocéphales	71
• Les safrans et les œufs d'helminthes : <i>Crocus sativus</i> , <i>Carthamus</i>	74
<i>tinctorius</i> , <i>Curcuma longa</i>	
• Le pollen diététique : Pollen multifleur, pollen unifleur, colza.....	82
• Allergies intestinales au pollen. Pollen de pissenlit	86
• Pollen : nourriture des abeilles	91
• Pollens anémogames inhalés et déglutis . Pollen d'orge	92
• Œufs d' <i>Hymenolepis nana</i>	94

• Les graminées ou poacées	95
• Plante anémogame tropicale : le palmier dattier	96
• Pollen de noisetier, noyer, peuplier, frêne, platane, oseille, plantain, ambroisie, armoise	97
-CRISTAUX	
• Cristaux, dits de Charcot Leyden	105
• Cristaux en aiguille, d'ananas, d'asperges, de kiwi.....	108
• Cristaux d'acides gras	114
• Cristaux d'oignon.....	116
• Cristaux d'oxalate de calcium : macle d'oseille.....	117
-ELEMENTS MICROSCOPIQUES DIVERS DES SELLES ET PARASITES	
• Œufs de petite douve en transit, <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	119
• Spores de <i>Psorospermium haeckeli</i> et œufs de schistosomes	121
• Crochets hydatiques et dents de bigorneaux	123
• Œufs d'acariens et œufs de bothriocéphales	125
-LARVES ET ŒUFS DE NEMATODES LIBRES, LARVES DE STRONGYLOIDES STERCORALIS, ET ŒUFS D'ANKYLOSTOMIDES	
• Larves et œufs de nématodes libres.....	129
• Larves et œufs de <i>Ditylenchus dipsaci</i> (dans l'oignon)	131
• Larves rhabditoïdes d'anguillules = <i>Strongyloides stercoralis</i>	135
• Poils végétaux.....	137
• Larves strongyloïdes d'anguillules = <i>Strongyloides stercoralis</i>	139
• Œufs d' <i>Ankylostoma duodenale</i>	140
• Larves et œufs d' <i>Heterodera sp.</i>	141
• Œufs de <i>Necator americanus</i>	142
-CONSTITUANTS DES SELLES ET PARASITES	
• Constituant des selles	144
• Fibres musculaires, mal et bien attaquées – Fibres conjonctives	147
• Œuf de grande douve = <i>Fasciola hepatica</i> et résidus de la digestion	149
• Forme végétative d' <i>Entamoeba histolytica</i> et cellules épithéliales	151
• Cellules épithéliales du tube digestif.....	153
• Trachéides et kystes d'entamibes.....	154
• Kystes d' <i>Entamoeba histolytica</i>	155
• Kystes d' <i>Entamoeba coli</i>	157
• Bulles d'air.....	161
• Gouttelettes de graisses neutres.....	162
• Plastes et levures	163
• Levures	165
-BIBLIOGRAPHIE	167
-INDEX DES NOMS D'ESPECES	175
- INDEX DES PHOTOS	178

P R E F A C E

Ce livre est original dans son titre et dans son contenu.

Les auteurs ont profité de leur longue pratique du microscope et de l'expérience pédagogique exceptionnelle que représente le Contrôle de Qualité en Parasitologie et Mycologie créé en 1977 comptant actuellement près de cinq mille participants français et étrangers. L'examen coprologique est gratifiant dans les pays tropicaux. Il l'est aussi en France dans une consultation spécialisée : l'examen clinique facilite la découverte du ou des parasites et indique la technique de concentration élective.

Dans un pays où l'hygiène est développée, la recherche de parasites est souvent négative; et c'est avec insatisfaction que le technicien donne ce résultat. Cela vaut infiniment mieux qu'une réponse positive sur la constatation d'un élément douteux. Un résultat erroné satisfait momentanément le malade heureux de connaître enfin la cause de ses maux, sans compter le médecin qui se félicite de son flair clinique. En contrepartie, ce fait entraîne des traitements inutiles, répétés, prolongés, voire toxiques : j'ai souvenir des myocardites et des paraplégies émétiniennes.

Les faux parasites sont de trois origines principales :

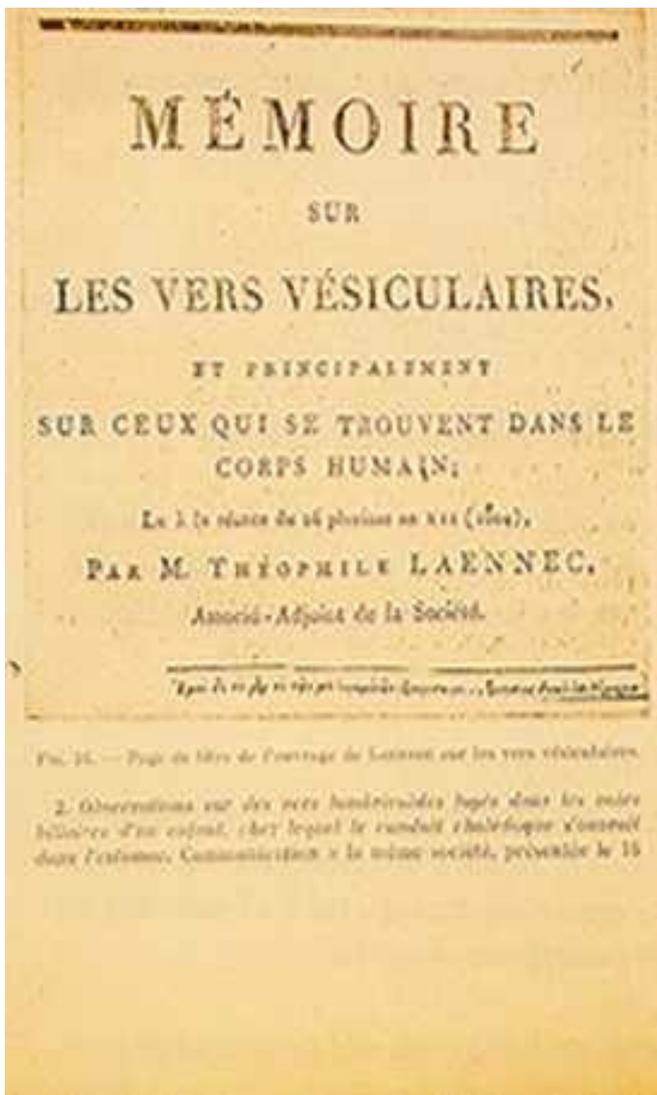
- les débris des aliments digérés ou mal digérés, ces derniers correspondent à une pathologie digestive et rejoignent souvent les autres constatations des gastro-entérologues.*
- ensuite viennent les pollens inhalés ou ingérés, variables selon les circonstances saisonnières ou géographiques. Une coïncidence existe parfois avec des troubles décelés par les allergologues (au microscope, la structure des pollens n'est pas modifiée par les sucs digestifs).*
- enfin, parmi les faux parasites s'inscrivent les spores des champignons comestibles, mais aussi des mycoses parasites de nombreux végétaux de notre alimentation.*

Les auteurs précisent les différences de structure des faux parasites et des vrais, insistant sur le caractère indispensable de la mensuration (notion de taille).

L'examen coprologique n'est pas la traversée d'un désert ; il peut être comparé à l'expérience d'un voyageur profitant de ses connaissances botaniques, zoologiques, géologiques etc... Une conclusion s'impose : faux parasite, soit ! mais de quoi s'agit-il ? La curiosité, qualité scientifique, sera satisfaite par les commentaires et les illustrations de ce livre.

Pr. L.C. BRUMPT

De l'Académie Nationale de Médecine



**T. LAENNEC
 ET LA
 PARASITOLOGIE
 UN PARASITE OUBLIE :
 LE BICORNE RUDE**

Photo n° 1
 Reproduction de la page de garde
 du "Mémoire sur les vers vésiculaires"
 de T. Laennec (1804) où est étudié
 le "Bicorne rude".

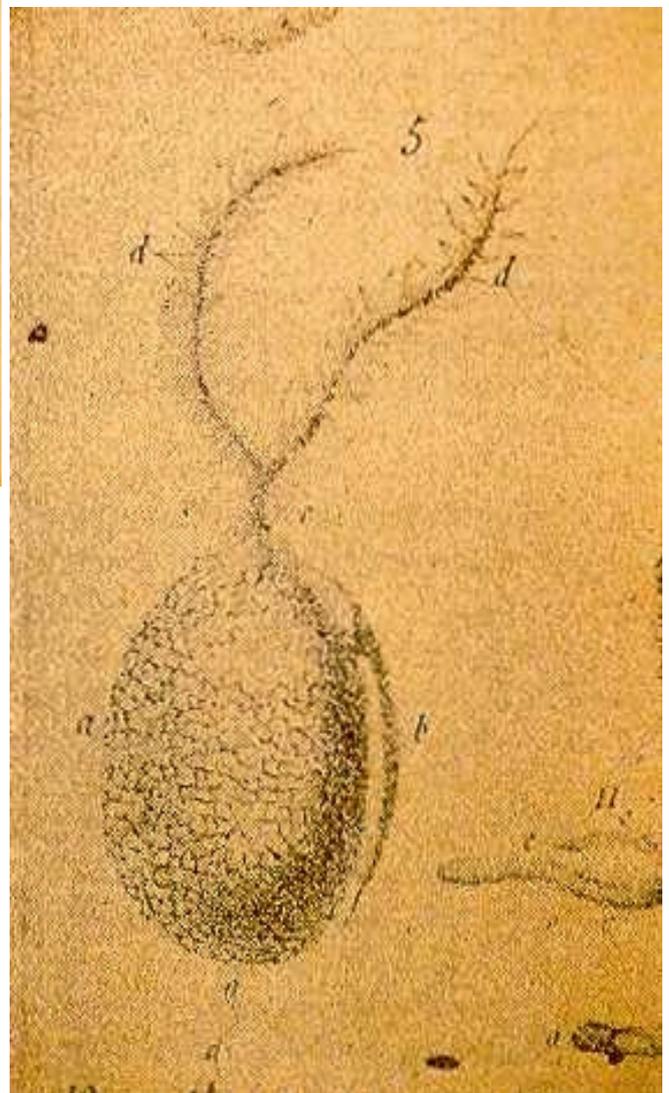


Photo n°2
 Dessin par T. Laennec du "Bicorne rude".

INTRODUCTION

Le bicolore rude = *Ditrachyceros rudis* Sultzer 1801 = *Diceros rudis* Rudolphi.

De nombreux vers de cette espèce furent trouvés en 1801 pour la première fois dans les selles d'une femme de 26 ans présentant des troubles digestifs, et furent décrits dans la thèse soutenue le 15 messidor an 9 (5 juillet 1801) par Sultzer, jeune médecin de l'Ecole de Médecine de Strasbourg.

Les principaux points de la description de ces vers sont les suivants :

Ils ont 6 millimètres de longueur et comprennent deux parties : le "corps" proprement dit "ovale aplati transversalement, d'une couleur brune" recouvert d'une membrane "d'un blanc sale, transparent, d'une texture délicate" et les "cornes arquées" qui ont l' "épaisseur d'un crin" et dont la courbure varie suivant les divers exemplaires observés.

Cette description est accompagnée de deux planches de dessins exécutés au microscope montrant le "parasite" avec et sans sa membrane, le détail de la structure fine de celle-ci, le détail des "cornes" pourvues de poils et la coupe sagittale et latérale de l'extrémité antérieure du "corps".

Laennec confirma cette description dans le "Mémoire sur les vers vésiculaires" de 1804 et dans le dictionnaire des Sciences médicales 1814, 10, 43-45 (photos n°1 et 2).

On constata par la suite que le "bicolore rude" de Sultzer n'était autre chose que la graine de mûrier noir = *Morus nigra*, dont la patiente avait mangé des fruits, les deux cornes représentant les restes du style et des stigmates de chaque fleur dont le calice est devenu charnu. Ces éléments proviennent surtout de fruits non mûrs ingérés sans doute comme astringents ou comme purgatifs. La structure interne ("bosse") observée par Sultzer devant correspondre à l'embryon. Néanmoins, ce faux parasite eut une assez longue existence jusqu'à ce que Bremser le considère comme un pseudo-parasite.

La conclusion sur l'histoire de ce faux parasite, nous l'empruntons comme l'ensemble du texte précédent, à J. Théodoridès et T. Vetter, (90), ainsi qu'à P. Huard et J. Théodoridès (76).

"Si nous avons quelque peu insisté sur cette observation erronée, c'est qu'elle constitue un excellent exemple d'erreur de l'esprit humain et d'observations microscopiques mal interprétées.

Cette page d'histoire montre que le diagnostic microscopique des éléments parasitaires des selles est souvent difficile, non seulement en raison de la ressemblance entre eux, des kystes de protozoaires ou des œufs d'helminthes, mais aussi en raison de la présence dans les selles de très nombreux éléments divers, leur ressemblant : les pseudo-parasites. La bonne connaissance de ces pseudo-parasites est importante car elle permet d'éviter des erreurs de diagnostic par excès. Ces erreurs sont ensuite à l'origine de traitements inutiles. Certes, les thérapeutiques actuelles sont en général bien tolérées, mais elles peuvent néanmoins provoquer des incidents et leur coût sur le budget social n'est pas insignifiant. Il y a surtout, les fausses parasitoses qui peuvent empêcher, et en tout cas retarder la recherche de l'étiologie véritable de troubles digestifs. Nous avons eu l'exemple il y a quelques années d'un malade qui présentait une diarrhée sanglante et à qui un laboratoire trouvait à chaque fois qu'il allait le consulter des amibes *Entamoeba histolytica*, jusqu'à ce qu'un excellent biologiste de coprologie parasitaire ne trouve aucune amibe et cliniquement, suspecte un cancer digestif. Ce diagnostic fut rapidement confirmé, mais, malheureusement il était déjà trop tard.

Les pseudo-parasites ont des aspects morphologiques multiples qui peuvent poser un problème difficile de diagnostic différentiel avec les vrais éléments parasitaires :

La taille tout d'abord peut être voisine de celle d'un élément parasitaire. Chaque fois qu'un problème se pose, elle est à préciser en mesurant l'élément à diagnostiquer à l'aide d'un micromètre oculaire (p. 10).

La forme peut-être régulière, arrondie, ovale, semblable à celle des œufs ou des kystes.

La coque peut-être mince semblable à celle des kystes, ou épaisse comme celle de certains œufs.

Enfin la structure interne est, en revanche, presque toujours différente de celle des éléments parasitaires qui comportent habituellement des éléments caractéristiques (crochets, cellules embryonnaires, miracidiums ciliés...).

Dans certains cas exceptionnels, par exemple dans le cas d'œufs de petite douve en transit, trouvés dans les selles et provenant de la consommation de foie ou de pâté de foie, un examen de contrôle fait une semaine après le premier permet d'éliminer une vraie distomatose due à *Dicrocoelium dendriticum*.

En ce qui concerne les photos microscopiques figurant dans cet ouvrage nous nous sommes efforcés de les prendre à l'objectif X 40, toujours avec le même microscope, afin de faciliter la comparaison des éléments. Quelques clichés d'éléments très petits ont été faits à l'objectif X 100, et quelques autres à l'objectif X 25 en raison de leur grande taille. Les éléments sont en règle générale décrits à frais sans coloration, ou exceptionnellement après coloration par du Lugol double.

La nature exacte des nombreux éléments microscopiques rencontrés dans des selles n'est pas encore complètement connue. La découverte récente de *Cyclospora cayetanensis*, qui était sûrement présent dans les selles de quelques malades diarrhéiques il y a des dizaines d'années, le prouve.

Des données originales figurent dans cet ouvrage, comme :

- de faux œufs d'*Ascaris lumbricoides* qui sont en réalité des spores de mildiou, *Peronospora pisi* du pois,
- des cristaux en aiguilles, d'ananas, d'asperge, de kiwi... qui ont été jusqu'ici souvent confondus avec des cristaux d'acide gras ou des cristaux dits de Charcot Leyden.
- des chloroplastes confondus avec des levures.

Le diagnostic coprologique microscopique nécessite toujours les connaissances, l'expérience, le sens de l'observation personnelle du biologiste. Aucun automate ne peut le remplacer au microscope, et si un anticorps monoclonal ou un test immunoenzymologique peut permettre maintenant de diagnostiquer un parasite, combien en faudrait-il pour rechercher tous les parasites possibles à l'origine d'une diarrhée ou de douleurs abdominales ?

Au premier plan des faux parasites, figurent les nombreux éléments non parasitaires qui ont été et sont encore quelquefois confondus avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides*, comme le montrent les résultats du Contrôle de Qualité National en Parasitologie.

Les difficultés du diagnostic des œufs d'*Ascaris lumbricoides* dans le Contrôle de Qualité National en Parasitologie

La difficulté à différencier pollens de fleurs et spores de champignons des éléments parasitaires ressort clairement du bilan des résultats du contrôle de qualité en parasitologie, cette difficulté concerne en particulier le diagnostic des œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

Le tableau I montre le pourcentage de diagnostic d'œufs d'*Ascaris lumbricoides* pour des échantillons de selles qui n'en contenaient pas, pas plus que d'autres œufs d'helminthes pouvant prêter à confusion. En effet il s'agissait de selles qui ne contenaient que des protozoaires, kystes ou formes végétatives de beaucoup plus petite taille que les œufs. Les erreurs de diagnostic sont donc, dans l'ensemble, dues à des confusions faites avec des résidus alimentaires. Sur les 15 selles envoyées, le pourcentage d'œufs d'*Ascaris lumbricoides* a été de 2,1 %.

Il est intéressant de souligner que si l'on fait la moyenne des 7 premiers tests jusqu'en Novembre 1983 ont trouvé 2,9 % de réponses fausses d'œufs d'*Ascaris lumbricoides* et que la moyenne des 8 tests suivants jusqu'en 1994 n'est plus que de 1,1%.

Si l'on tient compte du chiffre élevé de participants (1000 par test environ) la différence entre 2,9 et 1,1 % est très significative et démontre l'importance des progrès accomplis.

Le tableau II montre que les confusions sont logiquement plus fréquentes, 3,7 % en moyenne, quand les selles contiennent des œufs d'helminthes, que quand elles n'en contiennent pas : 2,1 %.

Quant au tableau III il prouve que certains éléments celluloseux d'origine végétale non digestibles, spores de champignons et grains de pollens, sont bien à l'origine de problèmes diagnostiques avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

DATE	SELLE	CONTENU	REPONSES ŒUFS D' <i>Ascaris lumbricoides</i> en %	% moyen
1978	B	<i>K. Endolimax nanus</i> <i>K. Pseudolimax butschlii</i>	4,60 %	2,93 %
Novembre 1979	V	<i>K. Giardia intestinalis</i>	5,60 %	
	R	<i>K. Entamoeba coli</i>	5,00%	
Juillet 1980	C et D	<i>K. Entamoeba histolytica</i>	1,10 %	
Novembre 1980	C et D	<i>K. Entamoeba coli</i> <i>K. Giardia intestinalis</i>	1,60 %	
Novembre 1981	P et R	<i>K. Entamoeba coli</i>	1,20 %	
Novembre 1982	T et U	<i>F.V. Dientamoeba fragilis</i>	3,70 %	
Novembre 1983	ANICET-MONDO	<i>K. Endolimax nanus</i>	2,95 %	
Février 1984	DEMONT-ETEVE	<i>K. Endolimax nanus</i>	1,25 %	1,10 %
	HORY-ISELIN	<i>F.V. Dientamoeba fragilis</i>	1,15 %	
Juin 1984	KOPEL-ZERAH	<i>F.V. Entamoeba histolytica</i>	0,80 %	
Février 1986	PHUNG-QUANG	<i>K. Giardia intestinalis</i>	1,40 %	
Novembre 1988	POHIER-RUMPF	<i>K. Entamoeba coli</i>	0,70 %	
Janvier 1990	GHOSLAN-JOLY	<i>K. Entamoeba coli</i> <i>K. Endolimax nanus</i>	1,50 %	
Mai 1992	MILHOT-OTIS RENAULT-TURLLOT	<i>K. Endolimax nanus</i>	1,00 %	
Mars 1993	KALEF-GENET	<i>K. Entamoeba coli</i>	1,10 %	
Mars 1994	ELBAZ-GRILLET	<i>O. Isospora belli</i>	1,00 %	

MOYENNE GENERALE : 2,10 %

K = Kystes

F.V. = Formes Végétatives

O = Oocystes = spores

TABLEAU I : Positivité pour les œufs d'*Ascaris lumbricoides* dans des selles n'en contenant pas mais où seul des protozoaires étaient présents.

DATE	SELLE	CONTENU	REPONSES ŒUFS D' <i>Ascaris lumbricoides</i> en %
1978	A	<i>O. Ankylostomidés</i> <i>O. Schistosoma mansoni</i>	4,11 %
Juillet 1980	A et B	<i>O. Schistosoma mansoni</i>	0,70 %
Novembre 1981	V et W	<i>O. Hymenolepis nana</i>	2,30 %
Mars 1983	L et M	<i>E. Taenia sp.</i>	10,60 %
	P et V	<i>O. Schistosoma mansoni</i>	2,05 %
Juin 1984	A'NUMG-MENG	<i>O. Ankylostomidés</i>	0,80 %
Janvier 1985	OMEIR-REUSON	<i>K. Entamoeba coli</i> <i>O. Trichuris trichiura</i>	1,20 %
Février 1986	N'GUYEN-KHUON	<i>E. Taenia sp.</i>	11,40 %
Mars 1987	GUEYE-HONATE	<i>O. Schistosoma mansoni</i>	2,00 %
	RAGEY-SABAM	<i>O. Enterobius vermicularis</i>	3,90 %
Novembre 1987	PEDOT-TARDY	<i>O Fasciola hepatica</i>	3,60 %
Mars 1989	GOARD-TOUVY	<i>O Fasciola hepatica</i>	3,10 %
Juillet 1990	ERAF-FOCARD	<i>E. Taenia sp.</i>	5,90 %
Mars 1993	PICHOT-MALLET	<i>O. Hymenolepis nana</i>	2,40 %
	LINHARD-SOREL	<i>O. Schistosoma mansoni</i>	0,80 %

MOYENNE GENERALE : 3,66 %

TABLEAU II : Positivité pour les œufs d'*Ascaris lumbricoides* dans des selles n'en contenant pas mais ou des œufs d'helminthes étaient présents.

DATE	SELLE	CONTENU	REPONSES ŒUFS D' <i>Ascaris lumbricoides</i> en %	SPORES OU POLLENS
Juin 1981	M et N	<i>O. Schistosoma mansoni</i>	4,60 %	Spores de morille
Avril 1982	C et D	<i>K. Chilomastix mesnili</i>	10,30 %	Spores de truffe
Juin 1985	GORGE-HERTOZ	<i>K. Endolimax nanus</i>	1,45 %	Pollen de tilleul
Juillet 1988	BASSET-GIBERT	<i>K. Giardia intestinalis</i>	3,50 %	Pollen de chardon
Mars 1989	AHRON-ELFIDA	<i>K. Endolimax nanus</i>	10,10 %	Pollen de chardon
Juin 1993	13 ^{ème} Test		14,80 %	Pollen de <i>Carthamus tinctorius</i> et Spores de morille

TABLEAU III : Positivité pour les œufs d'*Ascaris lumbricoides* dans des selles n'en contenant pas mais qui contenaient des spores de champignons ou des grains de pollen en assez grand nombre.

O = Œuf

E = Embryophore

K = Kystes

TAILLE DES VRAIS et FAUX PARASITES

La taille des éléments microscopiques est souvent un élément décisif du diagnostic de biologie parasitaire. Par exemple la grande taille, 110 à 150 μm de longueur, d'un pollen de Malvacée suffit à éliminer le diagnostic d'œuf d'*Ascaris lumbricoides* dont la longueur est au maximum de 85 μm .

C'est parce que la mensuration en microscopie parasitaire est très importante, que le Guide de Bonne Exécution des Analyses de biologie médicale (arrêté du 2 Novembre 1994) a rendu obligatoire pour les laboratoires faisant de la parasitologie, la possession d'un micromètre oculaire étalonné (II 3.3.6.).

Pour cela il faut que le microscope soit muni d'un micromètre oculaire que l'on étalonnera grâce à un micromètre objectif de référence étalonné.

Un microscope est étalonné une fois pour toutes, pour chacun de ses objectifs, le micromètre objectif ne sert donc qu'une fois pour l'étalonnage d'un microscope, et c'est pour cela que la disponibilité permanente d'un micromètre objectif n'est pas nécessaire.

I – APPAREILLAGE

Micromètre oculaire : oculaire portant gravé une graduation à étalonner qu'on peut mettre au point afin de l'adapter à la vue de l'observateur. Le plus souvent il comporte 100 divisions.

Micromètre objectif : lame porte-objet en verre portant une graduation longue de 1 à 2 mm, dont les plus petites divisions sont distantes de 10 μm exactement. Il en existe différents modèles, mais dans tous les cas leurs dimensions sont fournies par le fabricant.

II – ETALONNAGE D'UN OBJECTIF Obj. X 40 par exemple

- Placer le micromètre objectif sur la platine du microscope et mettre l'échelle graduée au centre du champ microscopique.
- Enlever un oculaire et le remplacer par le micromètre oculaire à étalonner.
- Faire la mise au point, tourner l'oculaire de façon à faire coïncider les deux échelles graduées.
- Repérer aux environs du centre du champ une graduation du micromètre oculaire qui coïncide exactement avec une graduation du micromètre objectif.
- A partir de ce point, rechercher un deuxième endroit où il y a de nouveau une superposition.

EXEMPLE D'ETALONNAGE :

- 1) le nombre de divisions du micromètre oculaire comprises exactement entre 2 traits, est ici 54.
- 2) le nombre de divisions du micromètre objectif comprises entre 2 traits, est ici 10.
- 54 divisions oculaires correspondent à 10 divisions d'objectif, c'est à dire 100 μm . Une division oculaire correspond donc à $100/54 = 1,85 \mu\text{m}$ pour l'objectif X 40 choisi comme exemple.

Recommencer l'opération avec les autres objectifs.

Noter les résultats sur une fiche cartonnée rangée à côté du microscope à conserver définitivement, en archivant un double.

MICROMETRE OBJECTIF VU A L'OBJ. X 40 :

Distance entre 2 graduations μm

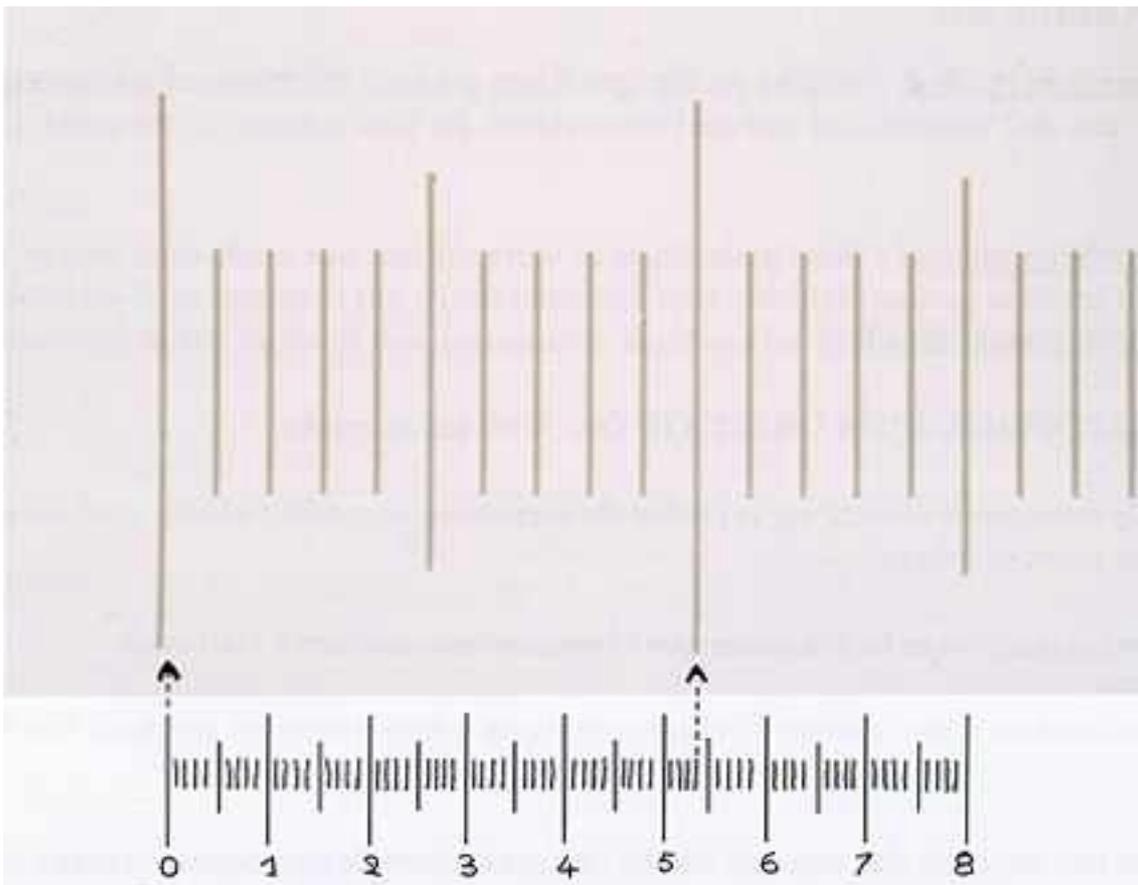


Photo n°3

MICROMETRE OCULAIRE

CHAMPIGNONS

I

SPORES DE MILDIOUS OU DE ROUILLES

ET

ŒUFS D'*ASCARIS LUMBRICOIDES*

- Œufs d'*Ascaris lumbricoides*
- *Peronospora pisi* = Mildiou du pois
- *Puccinia variabilis* = Rouille du pissenlit
- *Puccinia asparagi* = Rouille de l'asperge
- *Puccinia porii* = Rouille du poireau
- *Uredo bifrons* = rouille de l'oseille

VRAIS ET FAUX ŒUFS D'*ASCARIS LUMBRICOIDES*

Il s'agit d'un diagnostic difficile de la coprologie parasitaire microscopique, et cela pour deux raisons qui s'additionnent :

- les œufs d'*Ascaris lumbricoides* présentent à côté de la forme normale, de nombreux aspects atypiques, en particulier quand ils ne sont pas fécondés.
- les éléments végétaux présents dans les selles, principalement les grains de pollens, mais aussi beaucoup d'autres éléments ont une morphologie plus ou moins voisine qui favorise les erreurs de diagnostic.

L'ascaridiose a été très répandue en France ; dans les années 40 la prévalence lors des examens coprologiques était encore de 8 % dans le Nord de la France (62).

Aujourd'hui la contamination autochtone a pratiquement disparu. Cette éradication est en liaison avec les progrès de l'hygiène : les matières fécales humaines ne servent plus d'engrais dans les jardins mais sont rejetées dans les égouts.

Tous les processus biologiques conduisant à la raréfaction de l'oxygène libre dans le milieu où vivent les œufs d'Ascarides nuisent à la vitalité de ces derniers : il en est ainsi des putréfactions et des fermentations (20). Ainsi les œufs de parasite éliminés dans les égouts surtout ceux d'ascaris et de trichocéphale, sont détruits et le cycle épidémiologique de la contamination humaine interrompu. Il n'en est pas de même pour les embryophores de *Taenia saginata* qui résistent beaucoup mieux à la pullulation bactérienne, ce qui explique la persistance encore importante de cas de taeniasis en France. Ces embryophores contenus dans les eaux résiduaires provenant des égouts, gardent leur vitalité 3 mois dans les bassins septiques non chauffés. Si ces eaux sont ensuite épandues dans les prés ou déversées dans un cours d'eau, l'infestation des bovidés, hôtes intermédiaires, peut se produire (21).

Au total sur le plan de l'examen coprologique microscopique, le diagnostic d'œufs d'*Ascaris lumbricoides*, chez une personne n'ayant pas fait de séjours tropicaux, doit être soigneusement vérifié et éventuellement faire l'objet d'une enquête épidémiologique.



Photo n°4

Œuf typique d'*Ascaris lumbricoides*, vue ovale longitudinale (Obj. X 40).

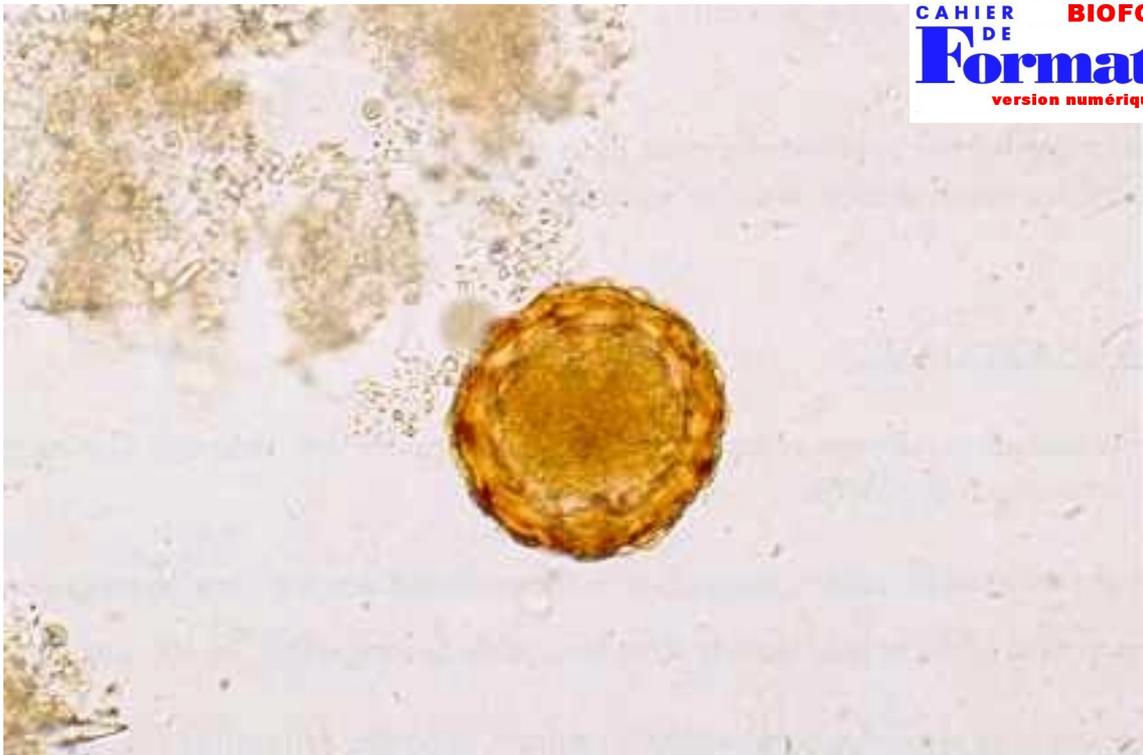


Photo n°5

Œuf typique d'*Ascaris lumbricoides*, vue circulaire transversale (Obj. X 40).

ŒUFS D'*ASCARIS LUMBRICOIDES*

ŒUFS FECONDES

NORMAUX

Forme : ovalaire et symétrique. Paraît souvent sphérique en fonction de son orientation sous la lamelle.

Taille : 45-84 μm / 35-58 μm . Moyenne 60/45 μm .

Coques :

coque externe albumineuse, très épaisse et mamelonnée, formée de nombreuses verrues arrondies, irrégulières, de couleur brune.

coque interne chitineuse, lisse, incolore, très épaisse (3 à 5 μm).

Contenu : à l'émission des selles l'œuf contient une cellule ovulaire sous la forme d'une masse arrondie, finement granuleuse, n'occupant pas la totalité de l'œuf. Cette masse peut augmenter de volume et remplir l'œuf, avant de commencer sa segmentation.

Il n'est pas possible de rencontrer d'œuf embryonné, contenant une larve, dans un examen de selles fait dans des délais normaux puisque le développement complet de la larve nécessite 30 à 40 jours dans des conditions favorables.

ANORMAUX

Certains œufs fécondés ne sont pas pourvus de leur coque externe mamelonnée colorée en brun. Ils apparaissent alors comme des œufs :

- plus petits.
- incolores.
- avec la coque interne seulement, coque lisse et épaisse.
- contenant une seule cellule ovulaire arrondie.

ŒUFS NON FECONDES

Lorsque le malade n'héberge seulement qu'un ou plusieurs vers femelles sans aucun mâle, les œufs ne sont pas fécondés.

Par rapport aux œufs fécondés, les œufs non fécondés ont comme caractéristiques :

leur taille qui est souvent plus grande dans le sens de la longueur : 78-105 μm / 38-55 μm .

leur forme est plus allongée, paraissant plus mince, avec des extrémités plus fines. Certains œufs sont très déformés : en triangle, en bouteille à col rétréci ou avec des étranglements, des boursouflures arrondies comme des pseudopodes.

Ils adhèrent parfois les uns aux autres par deux ou trois.



Photo n°6
Œuf d'*Ascaris lumbricoides* atypique avec irrégularités des mamelons (Obj. X 40).



Photo n°6
Œuf non fécondé d'*Ascaris lumbricoides* (Obj. X 40).

Leur coque externe peut être :

- soit très mince, irrégulière, avec de rares mamelons à peine surélevés, et peu colorés. Si on laisse les selles quelques jours à la température du laboratoire ou du réfrigérateur, ces mamelons deviennent plus bruns et se distinguent beaucoup mieux. Ces rares mamelons aident beaucoup au diagnostic.

- soit boursouflée, ayant parfois jusqu'à 20 à 30 μm d'épaisseur, transparente, incolore ou jaune pâle, avec de larges festons sur les bords. Cette boursoufflure est favorisée par la soude décinormale.

- soit absente donnant à l'œuf un aspect très atypique

Leur coque interne au lieu d'être épaisse comme l'est celle de l'œuf normal est plus ou moins mince comme celle d'un œuf d'ankylostomidé. Elle est incolore comme dans l'œuf normal.

Le contenu : l'intérieur de l'œuf infertile est rempli de granulations très réfringentes, soit de même taille, ce qui est rare, soit de toutes les tailles, ce qui est très caractéristique des œufs infertiles.

MILDIOUS ET ROUILLES

PRINCIPALES PERONOSPORALES (= MILDIOUS) POUVANT ÊTRE

INGERÉES PAR L'HOMME

FAMILLE DES PERONOSPORACEES :

Peronospora viciae, mildiou de la fève.

Peronospora pisi, mildiou du pois.

Peronospora parasitica mildiou des crucifères : radis, chou, chou-fleur.

Peronospora farinosa = *Peronospora spinaciae* = *Peronospora effusa* sur les feuilles d'épinard.
Oospore de 20 à 50 µm de diamètre.

Peronospora schleideni = *Peronospora destructor* : mildiou de l'oignon et de l'échalote (feutrage violacé).

Peronospora cubensis : mildiou des cucurbitacées, mais n'attaquant pratiquement que les feuilles, à oospores rares.

Plasmopara viticola : mildiou de la vigne.

Bremia lactucae : mildiou de la laitue. Conidies de 20µm.

FAMILLE DES PYTHIACEES :

Phytophthora infestans : mildiou de la tomate et de la pomme de terre (Solanacées) conidies de 20 à 40 µm.

Phytophthora porri : mildiou du poireau, taches blanches puis grises.

Phytophthora capsici : mildiou du poivron surtout récolté rouge, mais aussi des concombres, melons et courgettes.

Phytophthora megasperma : mildiou de la "bague" de la carotte.

Le terme mildiou est toujours très usité et il correspond à des champignons de différents genres en particulier *Cystopus* = *Albugo* et surtout les genres *Peronospora* et *Phytophthora*. Les végétaux atteints sont infestés par différents stades de ces champignons, mais en particulier par le stade sexué femelle, Oogonium = Oospore, ressemblant surtout aux œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

Beaucoup de ces oospores se trouvent dans les végétaux comme *Albugo candida* = *Cystopus candidus* dans la bourse-à-pasteur ou *Peronospora trifoliorum* des légumineuses fourragères comme la luzerne consommée par le bétail : cela explique leur présence dans les déjections d'espèces animales. En revanche d'autres sont ingérées par l'homme en particulier *Peronospora viciae* = *Peronospora pisi* du pois et *Peronospora effusa* de l'épinard.

L'importance de l'atteinte des végétaux par ces champignons dépend, d'une part de l'humidité ambiante, d'autre part de l'origine géographique des légumes.

Le terme rouille blanche est maintenant considéré comme impropre, mais a été très employé en particulier dans le traité "Microscopic fungi" de M.C. Cooke (14) dont est extrait la photographie de la planche X. Il correspond aux albuginacées faisant également partie des Péronosporales.

Les rouilles sont dues à des champignons protobasidiomycètes de l'ordre des urédinales. Le nom de la maladie vient de la teinte rousse, "rouillée" des champignons et des lésions qu'ils provoquent.

LEGENDE "PLATE X"

- 198 Rouille blanche *Cystopus candidus* sur bourse-à-pasteur (*Capsella bursa pastoris*)
- 199 Taches de rouille blanche *Cystopus candidus* = *Albugo candida* sur une feuille de chou.
- 200 Chaîne de conidies semblables à des perles
- 201 Rouille blanche *Cystopus cubicus* d'ulmaire (reine des prés).
- 202 Conidies de rouille blanche, *Cystopus cubicus*.
- 203 Portion de mycélium produisant une chaîne de conidies.
- 204 Mycélium de rouille blanche.
- 205 Mycélium de rouille blanche avec une oogonie naissante.
- 206 Oogonie de rouille blanche (*Cystopus candidus* = *Albugo candida*) de crucifère.
- 207 La même, plus avancée, avec zoospores.
- 208 Zoospores libres de rouille blanche.
- 209 Zoospores en cours de germination.
- 210 Oospore avec verrucosités de *Cystopus cubicus* en creux de crucifères.
- 211 Oogonie de *Peronospora arenariae*.
- 212 Oogonie de la moisissure du pois *Peronospora vicia* (= *P. pisi*).
- 213 Oogonie de *Peronospora grisea*, sur feuilles de véronique.
- 214 Oogonie de *Peronospora effusa* de l'épinard (maintenant appelé *P. farinosa*).
- 215 *Peronospora effusa* (= *P. farinosa*).



Photo n°8

"Plate" (= planche) X reproduite de "Microscopic fungi" de M.C. Cooke (1886) (14) montrant les oogonies de mildiou de différents végétaux ressemblant à des œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

PERONOSPORACEES ou MILDIOUS

En français le terme mildiou regroupe les champignons du genre *Phytophthora* de la famille des Pythiacées adaptés à la vie aérienne et surtout la famille des Péronosporacées qui sont des parasites stricts, non cultivables sur milieux artificiels.

Les mildious attaquent surtout les parties herbacées des plantes, en particulier les feuilles, qui présentent des taches jaunâtres à leur face supérieure, accompagnées d'un feutrage blanchâtre ou grisâtre constitué de conidiophores, à la face inférieure. Ensuite les parties atteintes se nécrosent. Le temps humide favorise leur développement.

Ils ont :

- une reproduction asexuée par des sporanges (= conidies = sporocystes) produisant des zoospores.
- une reproduction sexuée : l'oogonie ou l'oogone est l'élément femelle, l'anthéridie l'élément mâle. La reproduction sexuée aboutit à un œuf appelé oospore.

L'oogonie (= oogone) est une cellule de grande taille, sphérique ou ovoïde, avec une membrane épaisse, une masse sphérique centrale appelée gonosphère. C'est une production terminale ou latérale des filaments mycéliens.



Photo n°9

Spore de Péronosporacées trouvée à l'examen microscopique d'un examen parasitologique de selles. (Obj. X 40).

PERONOSPORA PISI = Mildiou du pois, famille des Péronosporacées, ordre des Péronosporales.

C'est un champignon qui présente un optimum thermique très bas, 6°C et son développement s'arrête au-dessus de 20°C, mais les températures entre 15°C et 20°C permettent une abondante production d'oospores, forme de conservation du champignon, qui peuvent persister 6 ans dans le sol.

La maladie est favorisée par un climat humide et peu ensoleillé, ce qui explique une prévalence élevée en Bretagne et en Normandie, et des atteintes plus fréquentes dans les cultures précoces. Les infections s'observent à différents niveaux de la plante, feuilles, tiges, vrilles, mais en particulier au niveau des gousses gravement attaquées avec sporulation abondante et qui sont consommées dans le "pois gourmand" = mange-tout. Elles présentent, comme les feuilles, des taches jaunâtres (photo n°11). Les grains de pois eux présentent après cuisson des taches brunes. Des variétés cultivées pour la conserve (Starcovert et Starmain) sont très résistantes à ce mildiou.

Les oospores, correspondent à l'œuf de la reproduction sexuée, proviennent d'un élément mâle (anthéridie) et d'un élément femelle (oogone). En raison de leur forme arrondie, régulière, de leur paroi sombre, marron, de leur diamètre d'une quarantaine de µm, et de crêtes superficielles leur donnant un aspect mamelonné, la ressemblance avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides* est particulièrement nette. La paroi extérieure située à distance de la spore est le meilleur élément de diagnostic différentiel.

PERONOSPORA VICIAE = mildiou de la fève semblable à *Peronospora pisi*, est beaucoup plus rare.

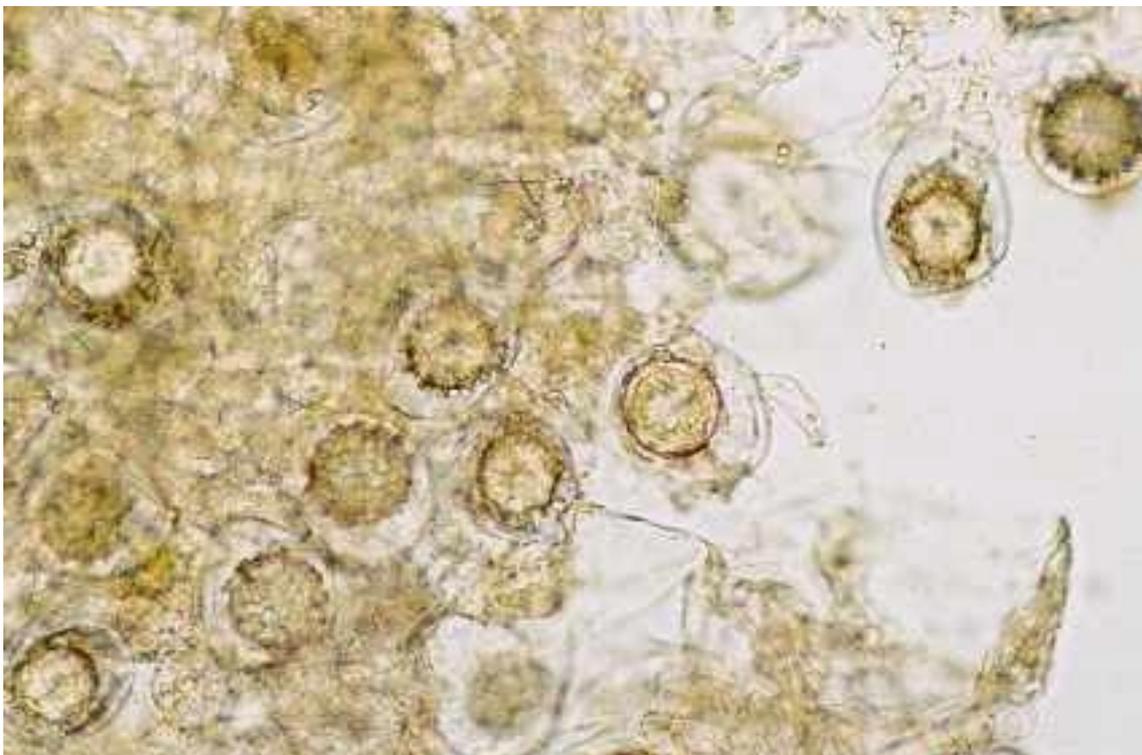


Photo n°10

Oospores de *Peronospora pisi* à différents stades d'évolution dans une gousse de pois gourmand. (Obj. X 25).



Photo n°11
Gousse de pois gourmand atteinte de rouille par *Peronospora pisi*.

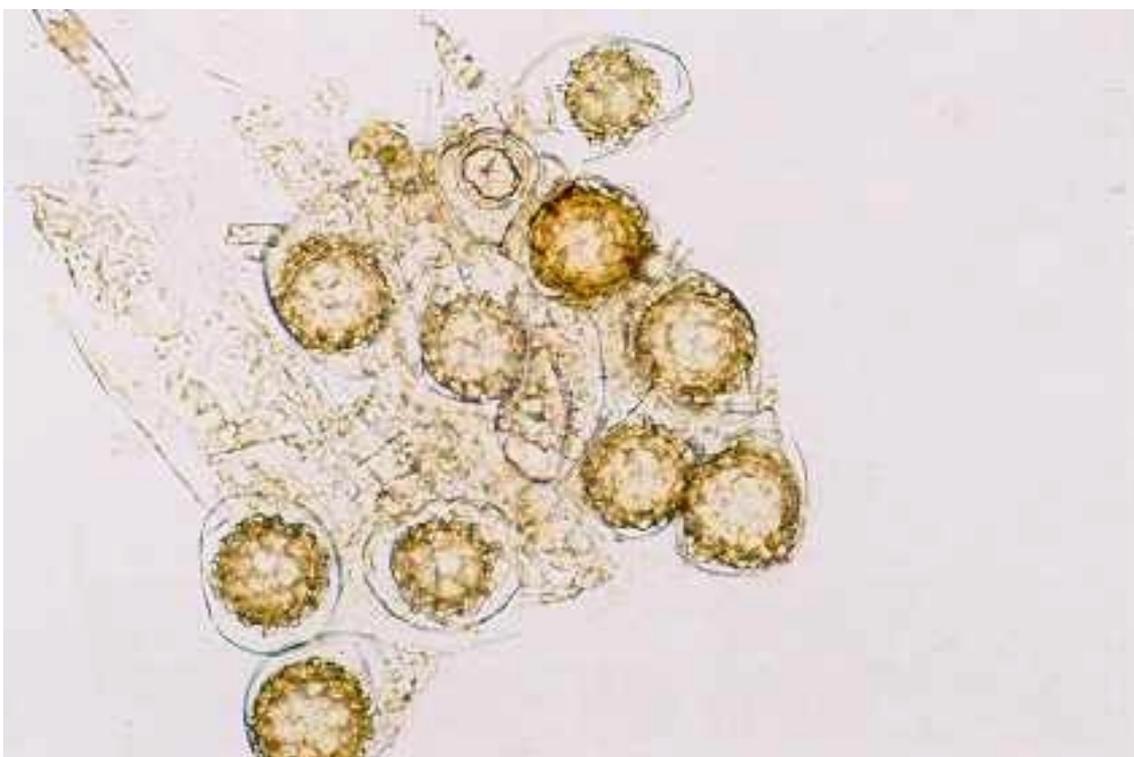


Photo n°12
Ascospores mûrs de *Peronospora pisi* dans une gousse de "pois gourmand". (Obj. X 25).



Photo n°13

Oospore de *Peronospora pisi* isolée d'une gousse de pois gourmand (Obj. X 40).



Photo n°14

Oospore de *Peronospora pisi* dans les selles. (Obj. X 40). La coloration en brun de la coque est plus marquée par les pigments biliaries que pour les spores provenant directement des gousses de pois, ce qui augmente le risque d'erreur avec *Ascaris lumbricoides*.

LA ROUILLE DU PISSENLIT

Puccinia variabilis, famille des Pucciniacées, attaque les feuilles du pissenlit (*Taraxacum officinale*) qui peuvent être consommées. Les lésions apparaissent des deux côtés de la feuille.

Les spores sont parfois unicellulaires, mais le plus souvent bicellulaires et exceptionnellement tricellulaires. La forme est variable parfois ovale, mais d'aspect souvent circulaire.

Le nom de l'espèce vient de cette variabilité.

Leur taille de 25 à 40 µm est plus petite que celle des œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

Leur couleur est marron assez foncé.

Leur paroi externe est assez épaisse, finement échinulée.

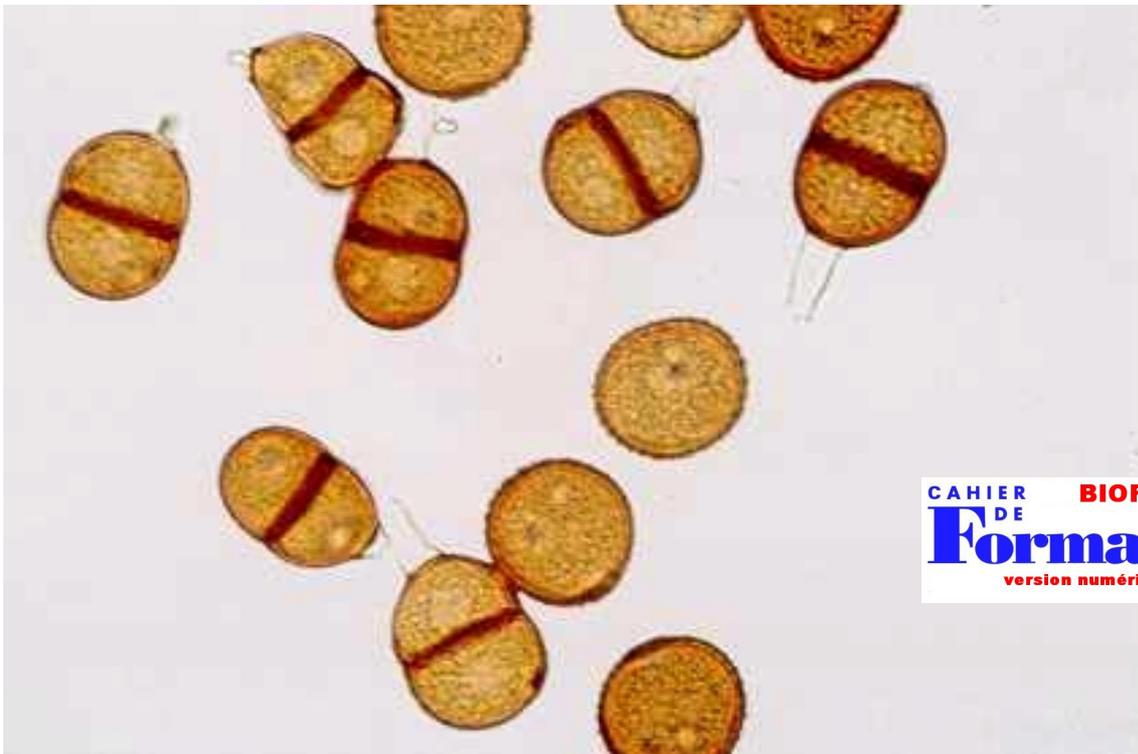


Photo n°15

Spores de *Puccinia variabilis* de pissenlit, certaines en voie de germination.

LA ROUILLE DE L'ASPERGE

Puccinia ASPARAGI, famille des Pucciniacées, ordre des Urédinales, est la cause de la rouille de l'asperge.

La rouille de l'asperge se manifeste sur les organes aériens de la plante par des taches vert clair, puis orangées.

La spore a une forme ovale, une taille de l'ordre de 30 μm X 40 μm , une paroi externe assez mince, non mamelonnée.

Dans les selles la coloration est brun clair.

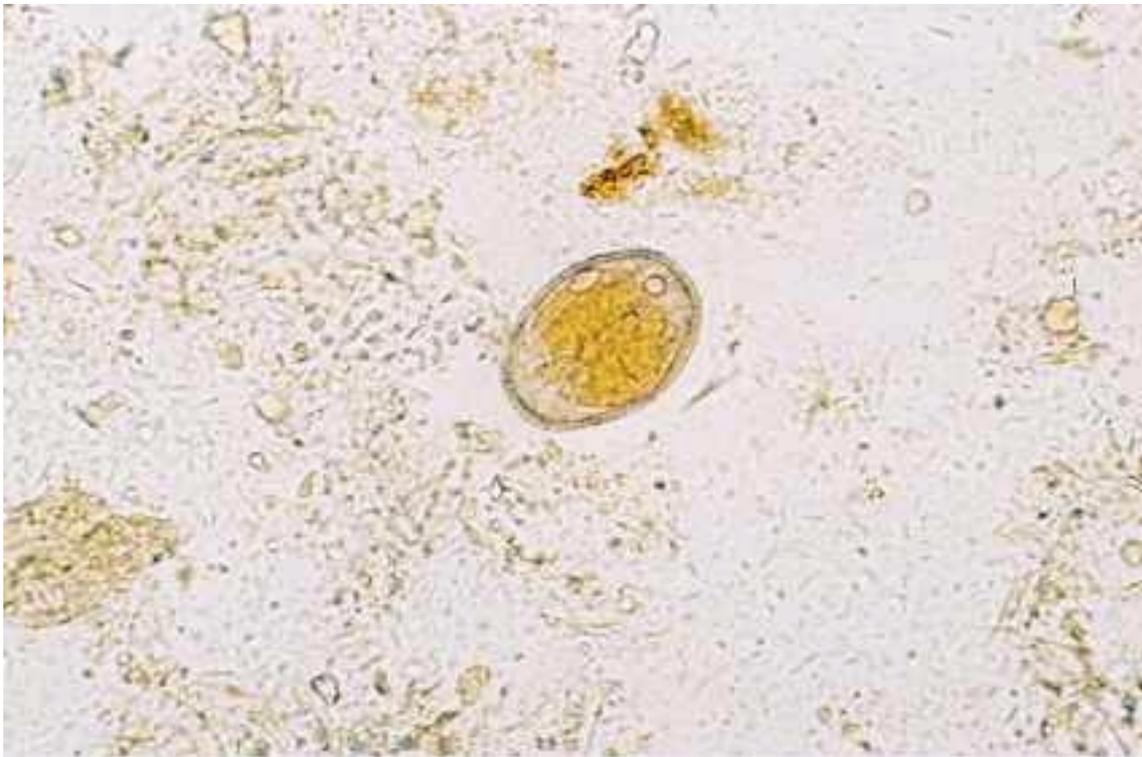


Photo n° 16

Spore de *Puccinia asparagi* dans les selles, après consommation d'asperges. (Obj. X 40).

LA ROUILLE DU POIREAU

La rouille du poireau est due à *Puccinia porri*, famille des Pucciniacées, ordre des Urédinales.

Des petites taches de rouille, allongées, de couleur jaune à marron apparaissent sur les feuilles extérieures, prennent un aspect rouillé et enfin se dessèchent.

C'est un champignon différent du mildiou du poireau = *Phytophthora porri* qui donne des lésions blanches puis grisâtres des feuilles.

Les spores sont colorées en brun ou brun roux, et ont une paroi épaisse. Elles sont, dans cette espèce, souvent à 1 seule loge, contrairement aux autres espèces du genre *Puccinia* où elles sont divisées en deux par une cloison transversale.

Elles ont une taille moyenne de 39 µm X 21 µm.

C'est une maladie du poireau fréquente en Belgique et en Angleterre.



Photo n°17

Spores de *Puccinia porri*, rouille du poireau (Obj. X 40).



Photo n°18
Botte de poireaux du commerce avec des feuilles atteintes par la rouille.



Photo n°19
Partie de feuille de poireau avec taches de rouille = *Puccinia porri*.

LA ROUILLE DE L'OSEILLE

La rouille des feuilles d'oseille comestible, *Uredo bifrons*, Cooke, ordre des Urédinales (14) se présente macroscopiquement sous l'aspect de pustules dispersées.

Elle est fréquemment présente sur l'oseille de juillet à septembre.

Le nom scientifique provient du fait que les taches de rouille se trouvent sur les deux côtés de la surface des feuilles sont souvent exactement opposées l'une à l'autre. Ces taches sont de couleur rouille, un peu plus claires quand elles sont jeunes et un peu plus foncées, brunes, quand elles sont âgées. Elles sont généralement disposées sur une tache décolorée et sont insérées dans l'épiderme. La forme des spores est ronde ou légèrement ovale, elles sont de couleur brune et ont une taille allant de 22 à 28 μm , ce qui est un élément important de différenciation avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides*.



Photo n°20

Spores de rouille d'oseille, *Uredo bifrons* dans les selles. (Obj. X 40).

CHAMPIGNONS

II

SPORES DE CHAMPIGNONS COMESTIBLES

- Éléments de classification
- Spores de champignons
- Spores de girolle et kystes d'*Endolimax nanus*
- Spores de coulemelle et kystes de *Chilomastix mesnili*
- Spores de psallote et kystes de *Retortamonas intestinalis*
- Spores de morille et cèpe et kystes de *Giardia intestinalis*
- Spores = oocystes d'*Isoospora belli* Œufs d'*Enterobius vermicularis*
- Spores de truffe et œufs d'*Ascaris lubricoides*

LES CHAMPIGNONS

Les champignons, ou mycètes, ou mycophytes ont comme principales caractéristiques :

- l'absence de chloroplastes contenant la chlorophylle, donc de photosynthèse.
- la consommation obligatoire de molécules organiques déjà élaborées (= hétérotrophie).
- le synthèse fréquente de chitine dans les parois.

ELEMENTS DE CLASSIFICATION

	EMBRANCHEMENT	CLASSE Ou ordre	FAMILLE	ESPECES
MASTIGOMYCETES Stade avec cellules munies de flagelles Parois cellulosesiques mycélium non cloisonné	OOMYCETES	Péronosporales	Péronosporacées	<i>Peronospora pisi</i> <i>Plasmospora viticola</i>
			Albuginacées	<i>Albugo candida</i> (<i>Cystopus candidus</i>)
			Phytophthoracées (mildious)	
AMASTIGOMYCETES Toujours Dépourvues de flagelles et Parois chitinisées mycélium non cloisonné mycélium cloisonné	EUMYCETES	ZYGOMYCETES		
		Mucorales	Mucoracées	Rhizopus sp.
		ASCOMYCETES	Aspergiliacées	<i>Penicillium sp.</i> <i>Tuber melanosporum</i> = Truffe <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
		BASIDIOMYCETES		<i>Morchella rotunda</i> = Morille <i>Agaricus campestris</i>
		Protobasidiomycètes Urédinales = rouilles	Pucciniacées	<i>Puccinia sp.</i>

TABLEAU IV

La classification des champignons est très complexe et parfois différente selon les références. Les éléments simplifiés figurant dans le tableau ci-dessus, visent simplement à permettre de situer les principaux champignons qui sont envisagés ici.

SPORES DE CHAMPIGNONS

Les spores des champignons supérieurs sont en général simples, unicellulaires ; elles sont parfois composées avec des cloisons qui les fragmentent en deux loges ou plus. Elles peuvent être contenues dans des asques, ce sont alors des ascospores correspondant aux ascomycètes, ou externes naissant sur des basides et ce sont des basidiospores correspondant aux basidiomycètes.

Forme : elle est le plus souvent constante pour une espèce donnée, mais elle peut parfois varier avec le mûrissement. Elle peut être arrondie, elliptique, ce qui peut entraîner une confusion avec les kystes d'amibes. Elle peut être ovale ou ovoïde et ressembler alors aux kystes de *Giardia intestinalis* ou à d'autres kystes de flagellés.

Dimension : les dimensions comme la forme peuvent varier quand la spore est mûre. Leur taille est en général celle de kystes de protozoaires, parfois celle de petits œufs d'helminthes.

Ornementation : la surface de la spore est souvent lisse, ce qui favorise la ressemblance avec les kystes d'amibes et de flagellés, elle peut être échinulée, verruqueuse, ce qui la fait ressembler à l'œuf d'*Ascaris lumbricoides*. Elle peut également être ponctuée, réticulée etc...

Le sommet de la spore est parfois tronqué par le profil d'un pore germinatif, de dimensions variables, qui est en général à distinguer d'un opercule d'œuf de trématode.

Membranes : l'exospore est une membrane mince

l'épispore est la membrane épaisse et fondamentale plus ou moins colorée.

l'endospore est un fin tégument incolore

l'épaisseur totale de l'ensemble des téguments est de l'ordre de 0,6 à 1,2 μm

Coloration : la teinte de la membrane varie selon l'état de l'évolution de la spore, même apparemment mûre. La coloration varie également avec l'espèce de champignon, mais d'une manière irrégulière, n'ayant donc pas de valeur taxinomique.

KYSTES D'*ENDOLIMAX NANUS* et SPORES DE GIROLLE

Les kystes d'*Endolimax nanus* sont fréquemment trouvés dans les selles moulées.

KYSTES D'*ENDOLIMAX NANUS* à frais

Taille : leur taille varie de 7 à 12 μm de long sur 3 à 7 μm de large.

Forme : ce sont des kystes ovalaires, présentant souvent deux bords opposés presque parallèles. En vue transversale, ils sont, bien entendu, arrondis.

Contour et aspect : le contour est différent de celui des autres kystes d'amibe, il est mince, formé d'une ligne très fine, peu réfringent.

Le kyste est optiquement vide avec un cytoplasme hyalin et des noyaux le plus souvent non visibles.

Contenu : c'est un kyste sans vacuole, ni cristoïde.

Les kystes à 2 noyaux ont ceux-ci groupés à l'une de leurs extrémités. Les kystes à 4 noyaux sont souvent allongés, avec les noyaux groupés le plus souvent par deux à chacune des extrémités. Ces noyaux sont parfois visibles à frais mais il est indispensable de pratiquer une coloration (lugol double) pour bien les voir.

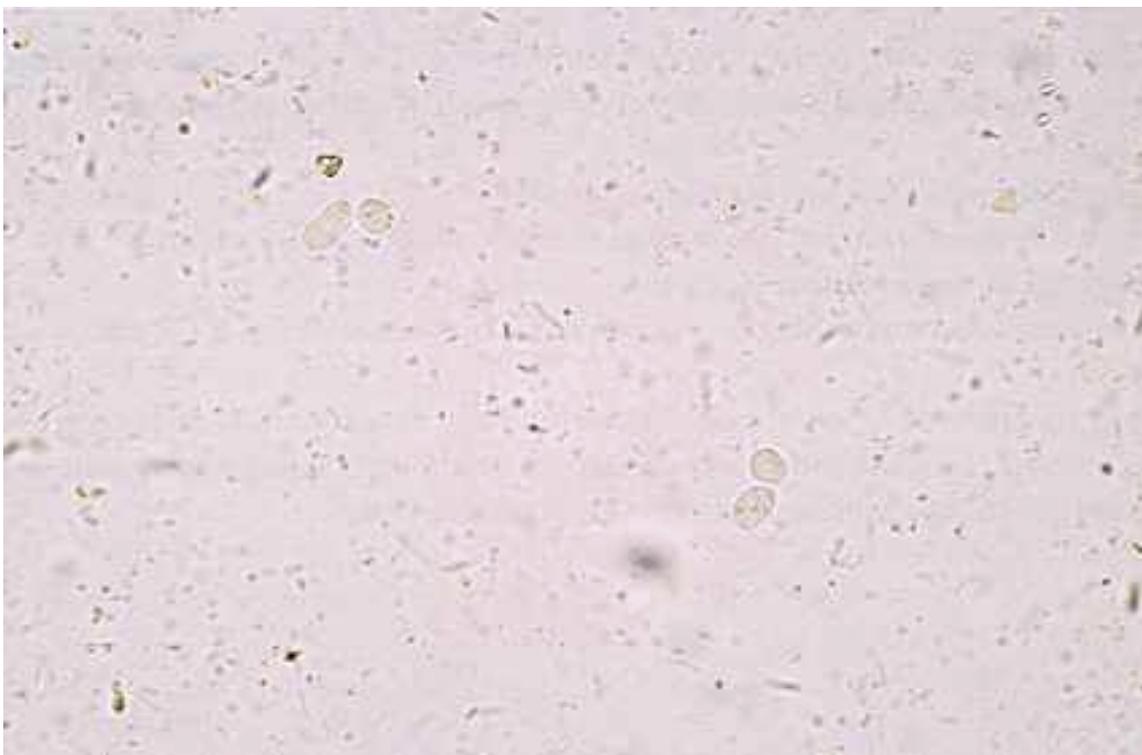


Photo n°21

Kystes d'*Endolimax nanus* dans les selles. (Obj. X 40).

LA GIROLLE = *CANTHARELLUS CIBARIUS*, famille des Cantharellaceae, champignon comestible fréquemment consommé. Elle est aussi appelée chanterelle commune. D'autres espèces voisines son également comestibles et ont des spores semblables.

Les spores de girolle ont :

Taille : de l'ordre de 6 µm X 4 µm, donc, légèrement plus petite que les kystes d'*Endolimax nanus*, une paroi externe un peu plus épaisse.

Forme : allongée, ovale, semblable à celle des kystes d'*Endolimax nanus*, mais avec une extrémité présentant parfois une petite pointe.

Coloration : jaune brun, différente de l'aspect incolore des kystes d'*Endolimax nanus*.

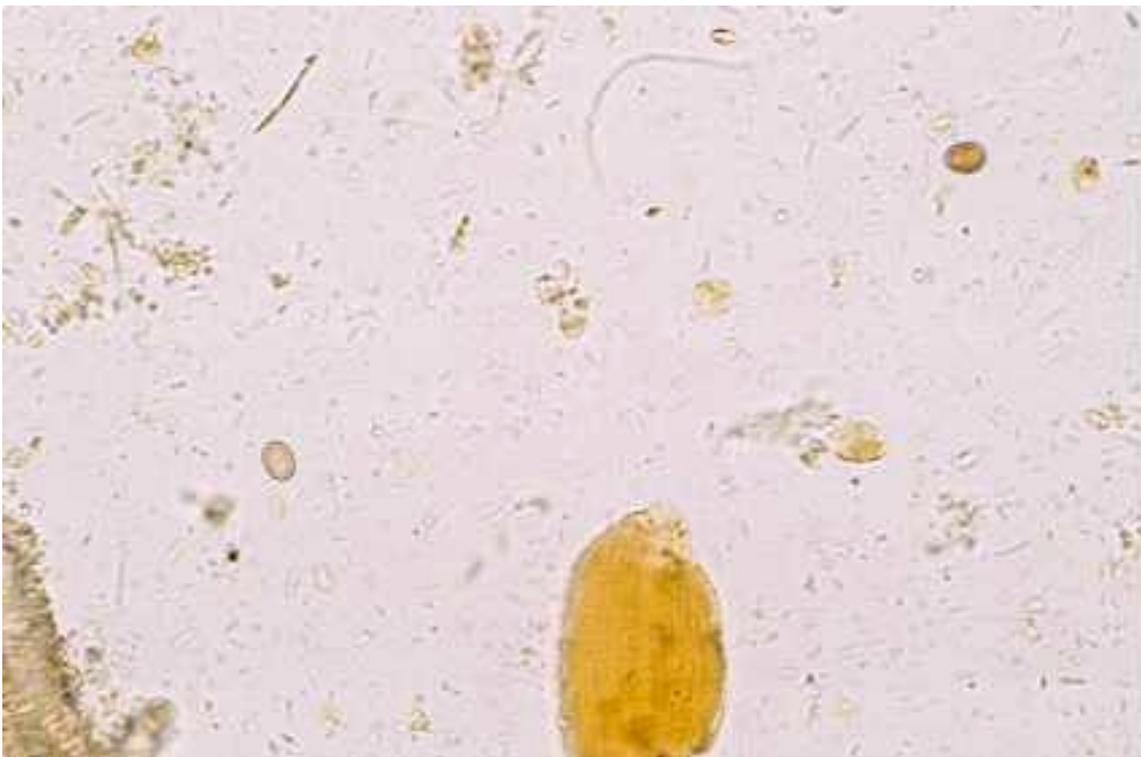


Photo n°22

Deux spores de girolle dans les selles. (Obj. X 40).

SPORES DE COULEMELLE

La coulemelle = lépiote élevée = *Leucocoprinus procerus* = *Lepiota procera* est un champignon très recherché pour ses qualités gustatives.

La spore a une taille voisine ou légèrement supérieure à celle du kyste de *Chilomastix mesnili*. Elle a une forme ovoïde et présente à l'un des pôles une sorte de micropyle pouvant simuler le pôle de ce kyste de flagellé.

Sa couleur est blanche, légèrement verdâtre.

Elle est souvent fragmentée en deux loges par une cloison transversale

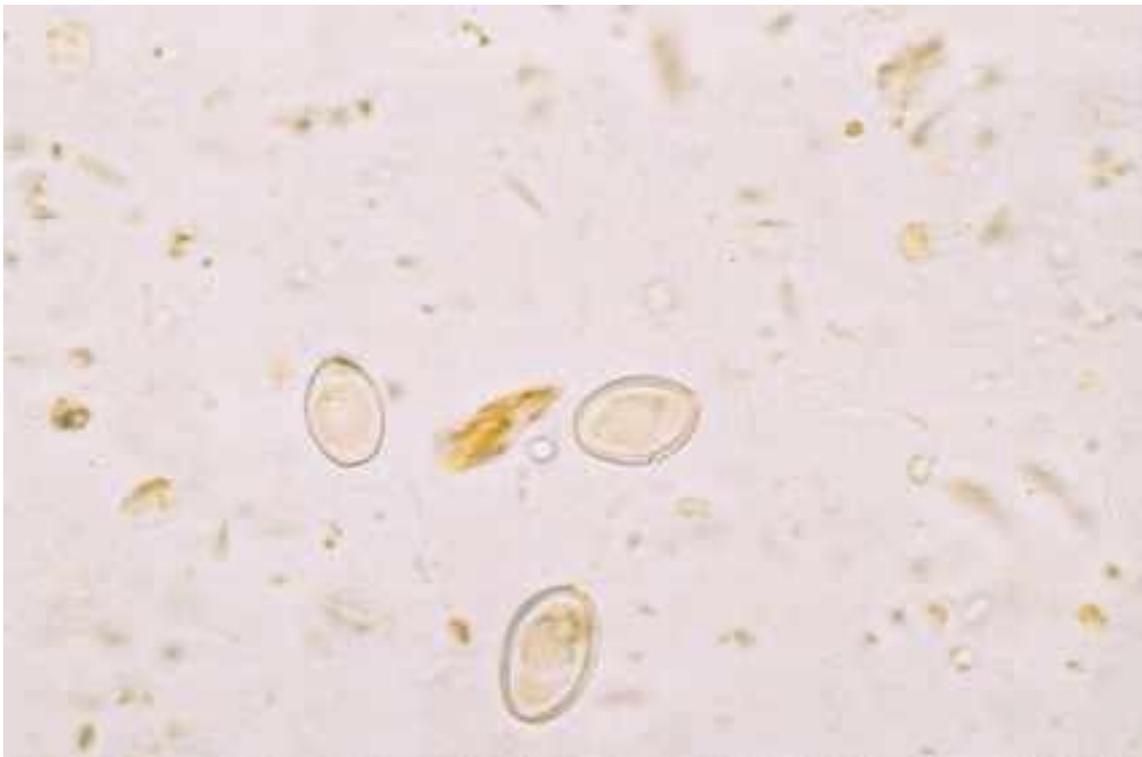


Photo n°23

Spores de coulemelle dans les selles – 10,3 μm X 4,4 μm . (Obj. X 100).

KYSTES DE *CHILOMASTIX MESNILI*

Ce sont des kystes piriformes de petite taille, mais faciles à reconnaître.

Taille : assez variable. Le kyste s'inscrit facilement dans la largeur d'un kyste de *Giardia intestinalis*.

6-10 μm X 4-6 μm .

Forme : caractéristique, kyste brièvement et largement piriforme, presque arrondi.

Couleur et coque : incolore comme tous les kystes de flagellés ou d'amibes. Coque externe lisse, épaisse, très nette et très réfringente. Au niveau du pôle rétréci on remarque un aplatissement et un épaissement de la coque.

Contenu : le kyste est réfringent et optiquement vide à frais. On peut dans certains kystes distinguer un gros noyau dont le diamètre est à peine inférieur à la moitié du diamètre du kyste.

Coloration : la coloration au Lugol montre un kyste brun acajou dans lequel se détachent en plus clair :

- le gros noyau avec son caryosome
- les flagelles
- le cytostome et son flagelle



Photo n°24

Kyste de *Chilomastix mesnili*. (Obj. X 100).

SPORES DE PSALLIOTES

Les psalliotés ou agarics sont des basidiomycètes qui comprennent en particulier *Psalliota hortensis* = *Agaricus bisporus* = champignon de couche ou champignon de Paris, c'est à dire le plus consommé des champignons, mais aussi *Psalliota campestris* = agaric champêtre = Psallioté champêtre, très proche du précédent.

Les spores ont :

Taille : de 7-9 μm X 4,5-5 μm

Forme : ovoïde, avec paroi relativement épaisse à double contour et lisse.

Couleur : brun jaunâtre quand elles sont mûres, voisine de celle des kystes de flagellés après coloration par le Lugol double.

- une extrémité légèrement pointue (appendice hilaire).

Ces spores peuvent être confondues avec des kystes de flagellés colorés par l'iode en particulier ceux de *Retortamonas intestinalis*.

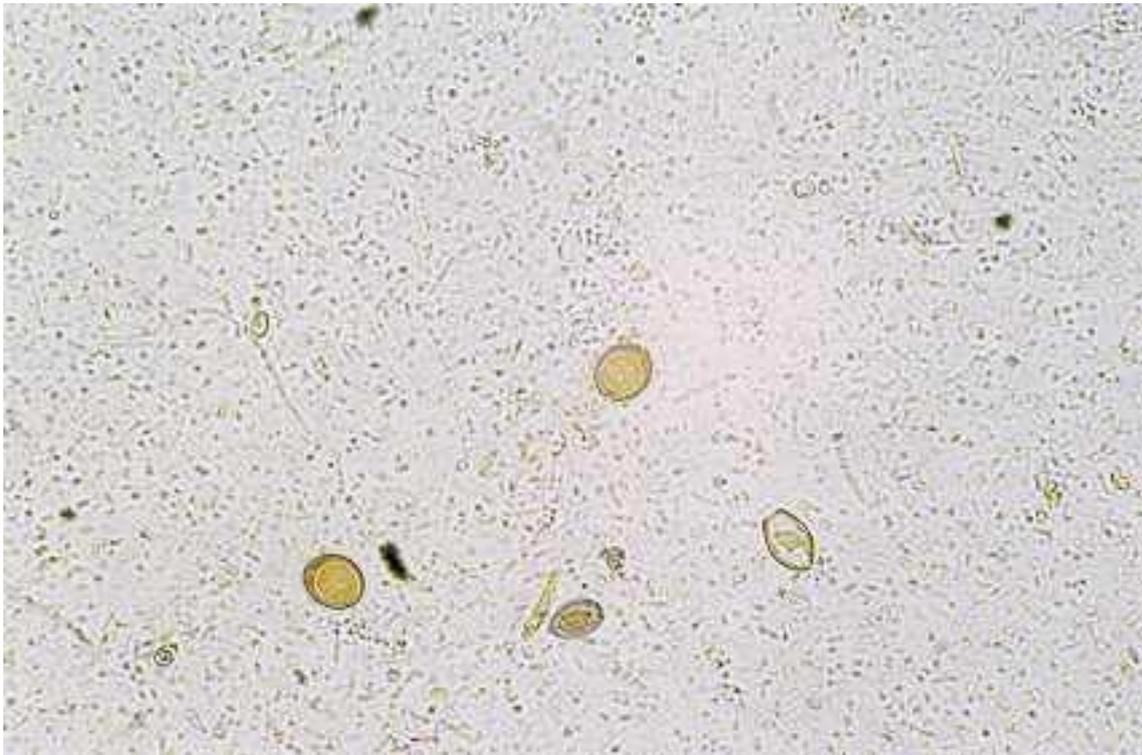


Photo n°25

Spores de champignon de couche = *Psalliota hortensis*. (Obj. X 100).

KYSTES DE *RETORTAMONAS INTESTINALIS* **= EMBADOMONAS**

Ce sont les plus petits kystes de protozoaires humains, mais ils sont assez faciles à reconnaître. Ils accompagnent presque toujours la formes végétatives mobiles ce qui facilite beaucoup le diagnostic des kystes.

Ce sont de tout petits kystes piriformes, qu'avec un peu d'attention, on ne prend pas pour ceux de *Chilomastix mesnili*.

Taille : 4-6 µm X 2-3 µm seulement.

Forme : en poire, légèrement plus long que large, avec un petit pôle aplati comme le kyste de *Chilomastix mesnili*.

Coque : kyste incolore, coque relativement épaisse. Réfringent. Conservation relativement facile comme le kyste de *Chilomastix mesnili*.

Contenu : optiquement vide à frais.

Coloration au Lugol double : un flagelle part de l'extrémité rétrécie du kyste qui ensuite se dédouble en U, entourant le noyau.

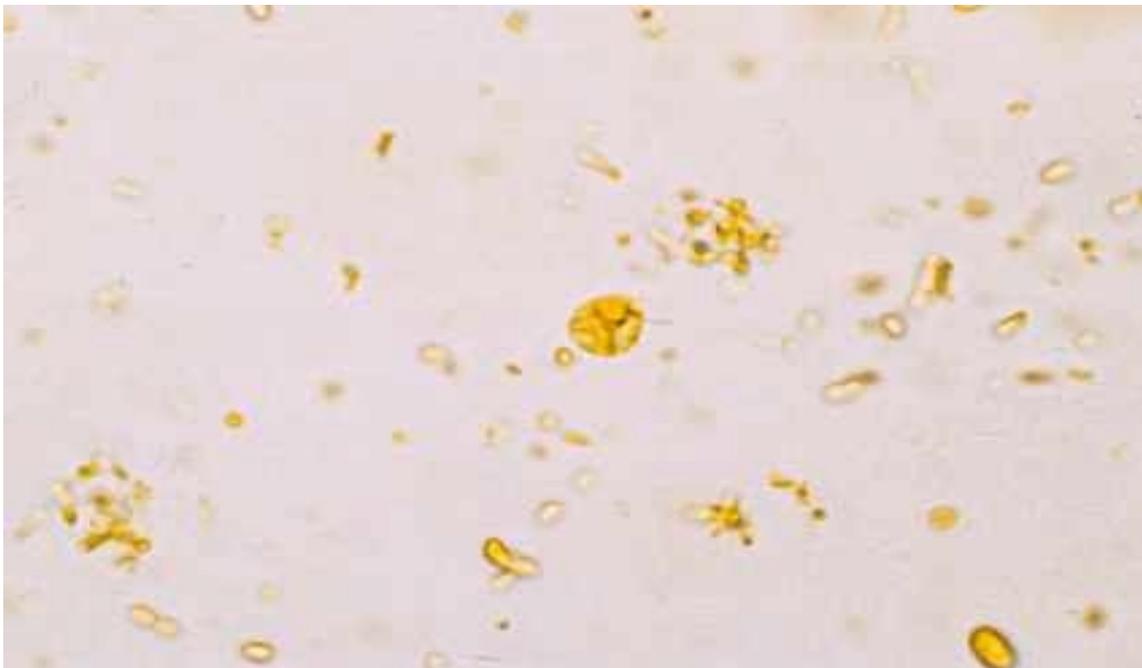


Photo n°26

Kyste de *Retortamonas intestinalis* coloré au Lugol. (Obj. X 100).

SPORES DE MORILLE ET CEPE

KYSTES, SPORES ET ŒUFS DE PARASITES

DATES D'ENVOI	JUN 1981	JUN 1993
Contenu de la selle :	<i>Schistosoma mansoni</i>	Pollen de <i>Carthamus tinctorius</i>
Autres réponses :	et spores de morille	et spores de morille
Œufs d'oxyure	12,35 %	14,80 %
Œufs D' <i>Ascaris lumbricoides</i>	4,60 %	14,80 %
Kystes de <i>Giardi intestinalis</i>	2,60 %	2,60 %
Œufs de <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	3,15 %	1,60 %
Spores d' <i>Isoospora belli</i> (oocystes)	1,40 %	2,20 %

Tableau V : Problèmes de diagnostic différentiel des spores de morilles.

Les problèmes de diagnostic différentiel des spores de champignons, morille en particulier ressortent des résultats du Contrôle de Qualité National en Parasitologie et figurent dans le tableau ci-dessus. C'est surtout le pollen de *Carthamus tinctorius* qui a été confondu avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides* alors que les spores de morille sont souvent confondues avec les œufs d'oxyure et parfois les œufs de petite douve, les kystes de *Giardia intestinalis* et les spores = oocystes d'*Isoospora belli*.

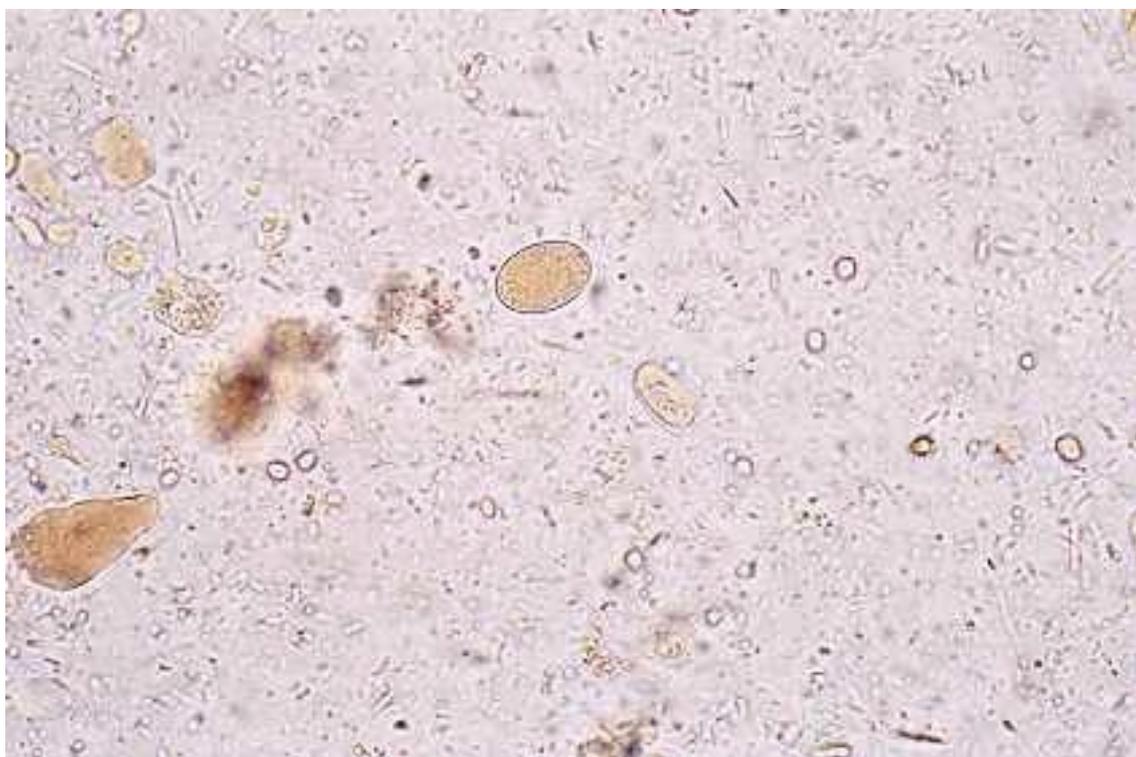


Photo n°27

Spore de morille et kyste de *Giardia intestinalis*. (Obj. X 40).

KYSTES DE *GIARDIA INTESTINALIS*

Les kystes de *Giardia intestinalis* sont dans leur forme typique habituelle très faciles à reconnaître.

Taille : 10-13 μm X 8-9 μm .

Forme : les kystes nouvellement formés gardent encore la morphologie de la forme végétative : ils sont ovoïdes avec une extrémité plus large que l'autre.

Les kystes mûrs sont d'un ovale très pur, régulier.

Coque : lisse, assez mince, et réfringente. Cette coque est nettement moins épaisse et moins réfringente que celle du kyste d'*Entamoeba coli* par exemple. Cette coque externe peu épaisse explique qu'il est assez difficile de conserver en bon état les kystes de *Giardia intestinalis*. Les kystes sont incolores.

Contenu : le cytoplasme du kyste est plus petit que son enveloppe, si bien qu'il existe un vide donnant l'impression d'une double coque. Le kyste est rarement optiquement vide : on voit en effet, même sans coloration, les détails du kyste :

- les flagelles sous la forme d'une cloison longitudinale en S.
- 2 ou 4 noyaux selon le degré de maturation du kyste,
- les corps parabasaux en forme de grosses virgules réfringentes.

Le diagnostic différentiel des kystes de *Giardia intestinalis* se pose avec :

- les spores de morille, les spores de cèpe et d'autres champignons,
- les spores = oocystes d'*Isospora belli*.

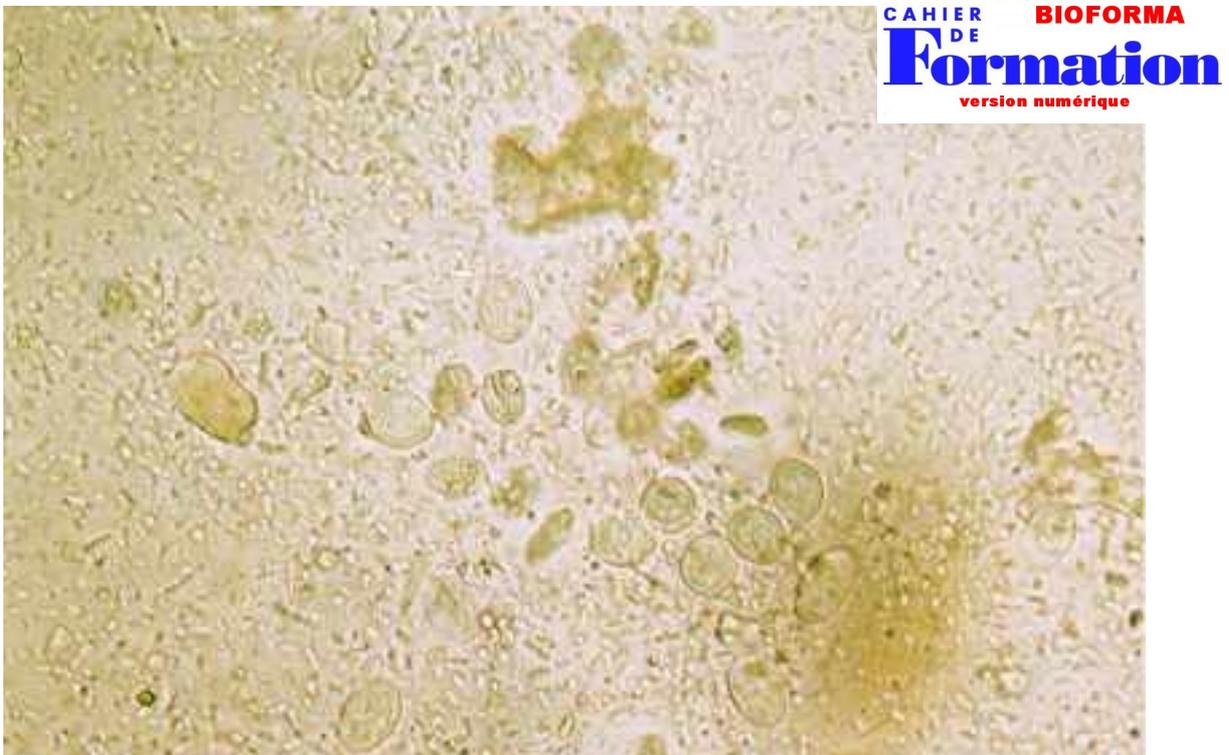


Photo n°28

Amas de kystes de *Giardia intestinalis* dans les selles. (Obj. X 40).

SPORES DE CEPE

Les cèpes ou bolétales sont des basidiomycètes, c'est à dire des champignons ayant des spores externes naissant sur des basides.

Les spores de cèpe, *Boletus edulis*, *Boletus aereus*, *Boletus pinicola*, *Boletus reticulatus*, sont fusiformes avec un contour très net et une coque assez mince.

Taille : 15 μm de long sur 5 μm de large environ, c'est-à-dire la même longueur que les kystes de *Giardia intestinalis*, mais beaucoup plus étroits ce qui rend facile le diagnostic différentiel.

La structure interne des spores de cèpe est soit homogène, soit divisée transversalement en deux ou trois éléments et leur coloration jaune-brun aide aussi à les différencier du kyste de *Giardia intestinalis*.

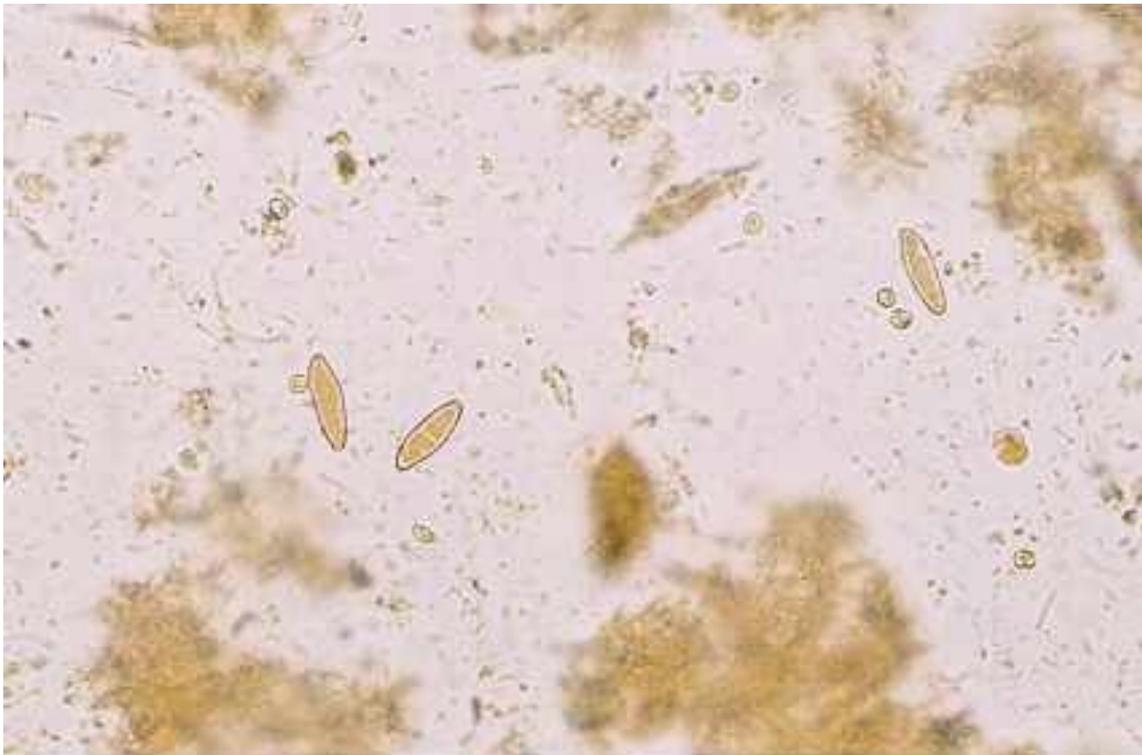


Photo n°29

Trois spores de cèpe dans les selles. (Obj. X 40).

SPORES DE MORILLE

Les morilles font partie du genre *Morchella*, qui comprend de nombreuses espèces comestibles différentes telles que *Morchella esculenta*, *Morchella vulgaris*, *Morchella conica*... ayant des variations morphologiques, en particulier de leurs spores. Ce sont des ascomycètes ayant des spores internes ou ascospores contenues dans les asques dont elles s'échappent facilement.

Morphologie : les spores de morille sont de forme ellipsoïdale. Leur taille, en général, est de 20 µm X 12 µm environ, mais elles peuvent parfois être beaucoup plus grandes, 60 µm X 15 µm. La paroi est tantôt épaisse, tantôt assez mince. Elles sont incolores. Deux éléments sont, en fait, décisifs sur le plan de la différenciation avec les parasites :

- le contenu est homogène, finement granuleux, sans structure définie ;
- les spores sont parfois contenues dans des "sacs" allongés, les asques, qui contiennent, quand ils sont pleins, huit ascospores, mais ce nombre est en fait très variable.



Photo n°30

Asque de morille contenant huit ascospores, dans les selles. (Obj. X 40).

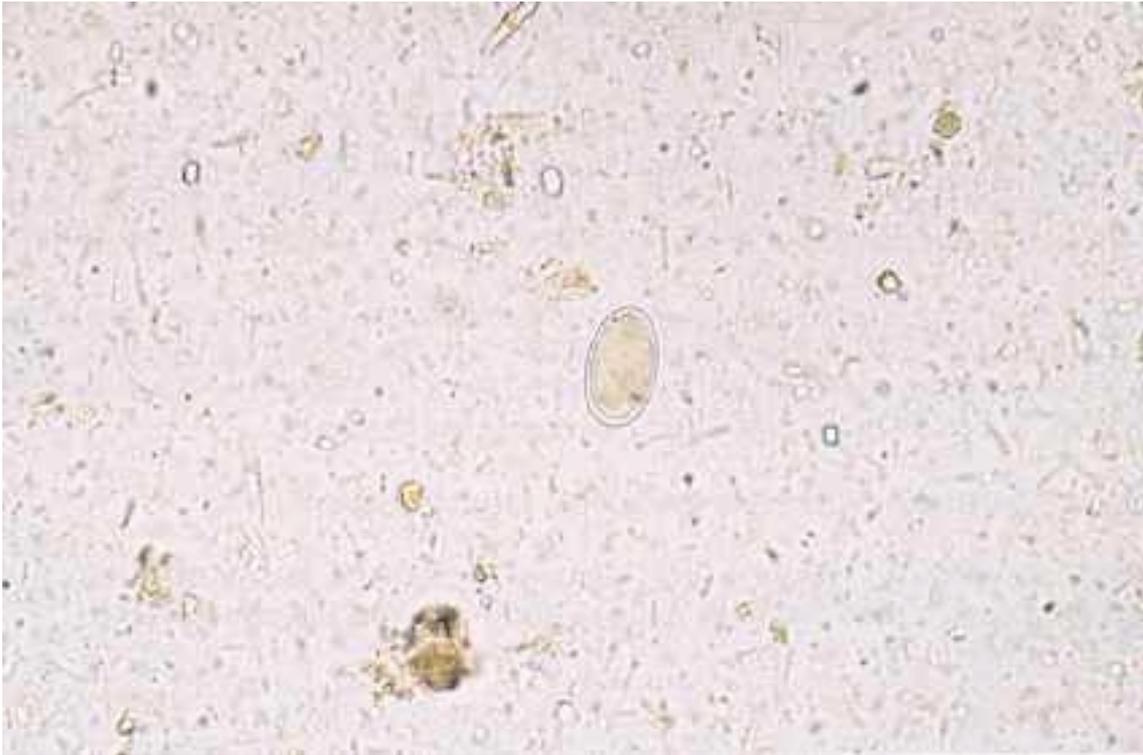


Photo n°31
Ascospore de morille. (Obj. X 40).



Photo n°32
Ascospore de morille de grande taille, environ 60 μm . (Obj. X 40).

ISOSPORA BELLI

LES SPORES = OOCYSTES d'*ISOSPORA BELLI* sont retrouvées d'une manière non exceptionnelle (40 cas publiés par Junod) (78) chez les immunocompétents. Mais cette parasitose intestinale est plus fréquente chez les malades atteints du SIDA, avec des formes sévères et difficiles à traiter.

Les spores (= oocystes) ont été confondues avec des spores de morilles dans 1,4 % à 2,2 % des cas lors des envois du Contrôle National de Qualité en Parasitologie contenant des spores de ce champignon.

Taille : 25-33 µm X 12-16 µm, moyenne 30/12 µm.

Forme caractéristique : ovale allongé avec une extrémité rétrécie : forme en obus, en suppositoire.

Couleur : transparente et incolore.

Coque : coque lisse, mince, à double contour parfois, assez nette et peu réfringente. Au niveau du pôle rétréci, présence d'un micropyle, partie mince de la coque, équivalent d'un opercule d'œuf de douve.

Contenu : variable selon que l'oocyste (= spore) est ou non fécondé.

Spore non fécondée : contenu entièrement rempli de granulations grisâtres plus ou moins réfringentes. Ces spores ne se segmentent pas en culture.

Spore fécondée : renferme une cellule ovulaire arrondie, ne remplissant pas toute la spore, d'aspect homogène et finement granuleux.

La division en deux sporoblastes se produit rapidement.

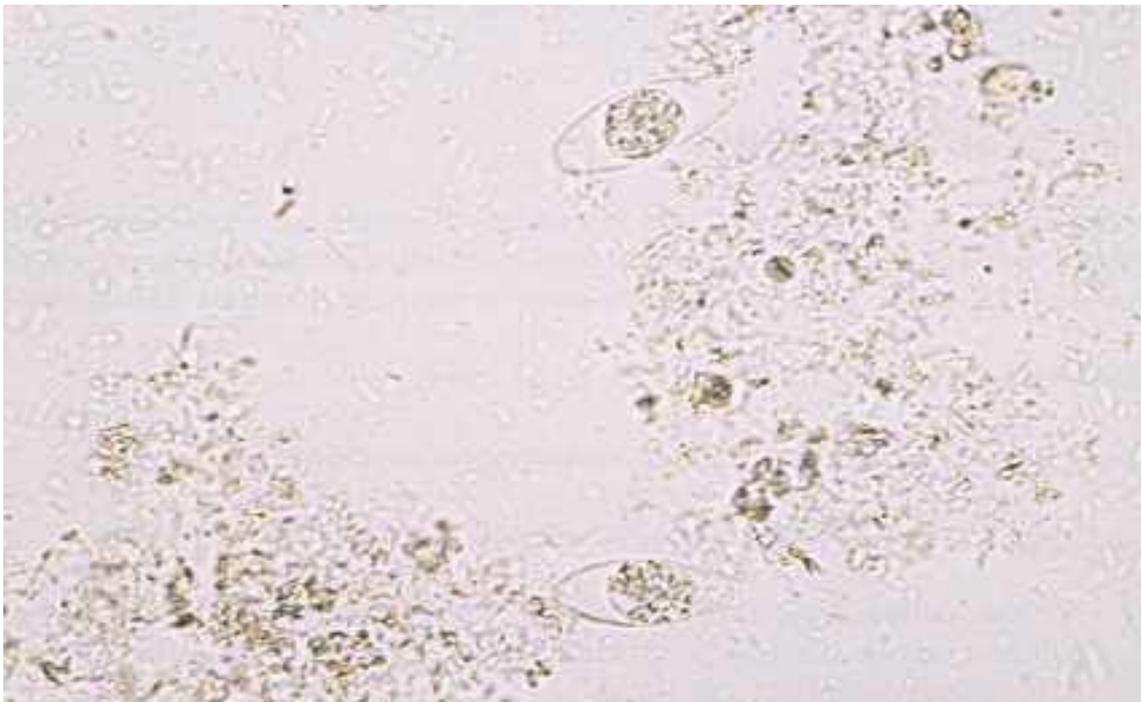


Photo n°33

Deux spores = oocystes d'*Isospora belli* dans les selles d'un sidéen. (Obj. X 40).

ŒUFS d'OXYURE EMBRYONNES = *ENTEROBIUS VERMICULARIS*.

Ils sont trouvés habituellement sous la cellophane adhésive appliquée sur la marge de l'anus.

Taille : 50-60 µm X 30-32 µm.

Forme caractéristique : allongé, asymétrique par rapport au grand axe avec un côté plat et un côté plus convexe qui forme un angle obtus arrondi à l'union du 1/3 antérieur et du 1/3 moyen.

Couleur : incolore et transparent, très réfringent.

Coque : coque lisse, assez épaisse.

Contenu : un embryon qui peut être :

= Gyriniforme formé d'un amas arrondi ou ovalaire remplissant complètement l'œuf et pourvu d'une petite encoche correspondant au repli de l'animal qui est encore immobile.

Cet aspect se voit dans les œufs fraîchement émis.

= Vermiforme : au bout de quelques heures, l'embryon ayant achevé son développement se présente sous la forme d'un petit ver replié deux à trois fois sur lui-même et qui s'enroule activement à l'intérieur de la coque de l'œuf.

Les œufs d'oxyure restent reconnaissables pendant des semaines et même des mois sous la cellophane adhésive, mais l'embryon meurt après quelques jours.

ŒUFS d'OXYURE NON EMBRYONNES

On rencontre de temps en temps des œufs immatures d'oxyure dans les culots de concentration des selles, à la suite de l'écrasement de jeunes femelles au cours de la préparation de la suspension de selle. Il faut bien les connaître pour ne pas faire d'erreurs de diagnostic.

Taille : plus petite en général que l'œuf mûr embryonné.

Forme : plus régulière, elliptique, pas encore nettement asymétrique.

Couleur et Coque : comme l'œuf embryonné : incolore, coque lisse, épaisse.

Contenu : - soit une cellule arrondie et granuleuse comme le contenu d'un œuf d'ascaris,

- soit une morula c'est à dire un amas de cellules de petite taille, remplissant complètement l'œuf.

Il est à souligner que les spores de morille ont été confondues dans une proportion de 12,35 % lors de l'envoi du Contrôle de Qualité National en Parasitologie de Juin 1981 (85).



Photo n°34

Œufs d'oxyure embryonnés sous une cellophane adhésive. (Obj. X 40).



Photo n°35

Œuf d'oxyure non embryonné. (Obj. X 40).

SPORES DE TRUFFE = TUBER SP. P., famille des Périsporiacées.

La truffe à spores noires, *Tuber melanosporum* est la véritable truffe du Périgord.

Des ascospores de *Tuber melanosporum*, avaient été envoyées en Avril 1982 dans le cadre du Contrôle de Qualité National en Parasitologie, dans une selle contenant seulement des kystes de *Chilomastix mesnili*. Les spores de truffe avaient été confondues avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides* (10,3 %), et les spores = sporocystes de *Sarcocystis hominis* = *Isospora hominis* (1,4 %).

Les spores de truffe noire sont très abondantes et retrouvées en grande quantité dans les selles, même après une assez faible consommation de ce champignon.

Les ascospores de truffe peuvent être isolées, libres dans les selles ou contenues par 2 à 5, au maximum 8 dans les asques, ce qui facilite le diagnostic différentiel.

Les spores de *Tuber melanosporum* ont une forme ovale ou arrondie en vue transversale. Leur longueur est de l'ordre de 25 à 35 µm. Elles ont une paroi double, hérissées, de pointes aiguës (échinulées). Elles sont de coloration brun clair ou marron foncé, parfois presque noire.

Les principaux éléments de diagnostic différentiel entre œuf d'*Ascaris lumbricoides* et spore de truffe sont :

- présence d'asques de forme arrondie contenant plusieurs ascospores.
- taille des œufs d'*Ascaris lumbricoides* plus grande que celle des spores de truffe.
- présence d'éléments pointus sur la paroi externe des spores de truffe au lieu des mamelons arrondis sur la coque de l'œuf d'*Ascaris lumbricoides*. (Voir également p.13).



Photo n° 36

Asque de truffe, *Tuber melanosporum*, avec quatre ascospores dans les selles. (Obj. X 40).



Photo n°37

Ascospore de truffe = *Tuber melanosporum* de couleur brun clair, dans les selles. (Obj. X 40).



Photo n°38

Ascospore de truffe = *Tuber melanosporum* de couleur marron foncé, dans les selles. (Obj. X 40).

Il existe quatre autres espèces de truffes noires comestibles avec des spores de morphologie générale voisine mais présentant de petites différences :

Tuber aestivum = truffe d'été ou truffe de la St. Jean avec des spores alvéolées et ovoïdes.

Tuber uncinatum = truffe de Bourgogne ou de Champagne avec des spores présentant à la fois des alvéoles et des aiguillons à sommet crochu.

Tuber mesentericum avec des spores à surface réticulée.

Tuber brumale = truffe du Piémont ou du Vaucluse avec des spores plus petites, brun clair, ornées de longs aiguillons.

Des champignons à l'intérieur noir, *Scleroderma sp. p.* peuvent servir pour imiter des truffes. Leurs spores sont sphériques et non ovalaires, de petite taille de l'ordre de 10 µm. Elles sont réticulées chez *Scleroderma aurantium vulgare* et échinulées chez *Scleroderma verrucosum*. (73). Elles sont donc faciles à différencier des spores de *Tuber melanosporum* mais aussi des éléments parasitaires.

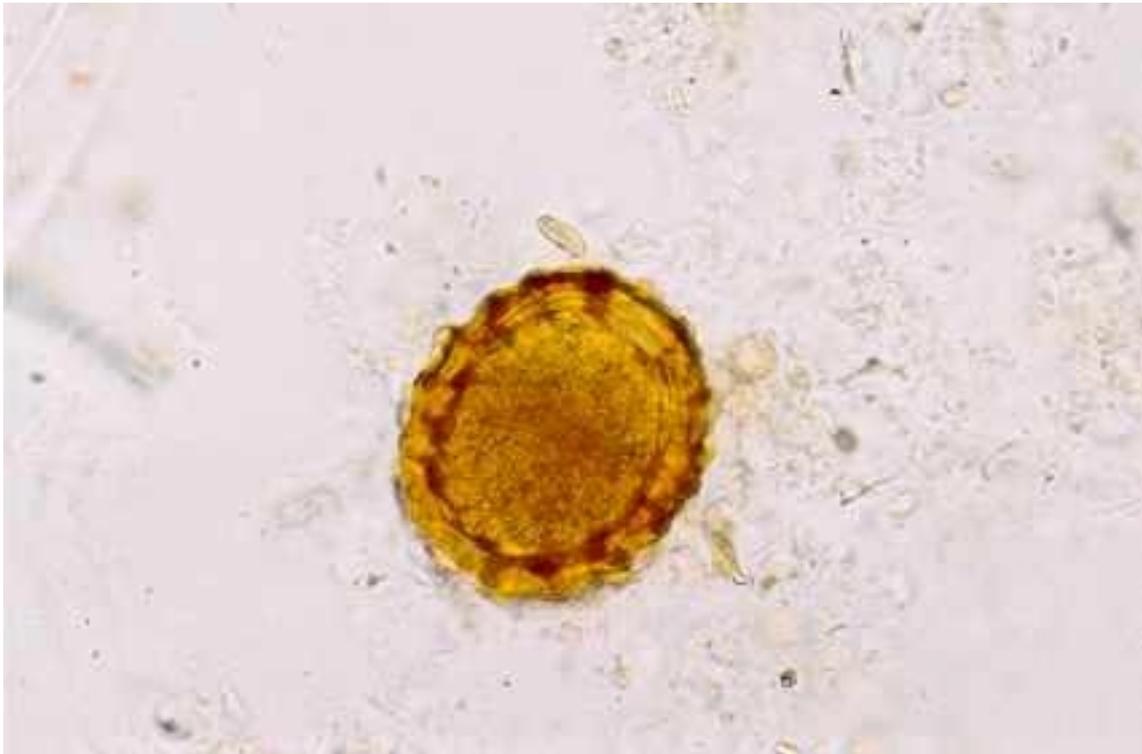


Photo n°39

Œufs d'*Ascaris lumbricoides*. (Obj. X 40).

POLLENS ET PARASITES MICROSCOPIQUES

- LES GRAINS DE POLLEN,
- ŒUFS *D'HYMENOLEPIS DIMINUTA* ET GRAINS DE POLLEN DE L'ALIMENTATION
- Embryophores de *Taenia saginata*,
- Œufs de *Trichuris trichiura* = Trichocéphales,
- LES SAFRANS ET LES ŒUFS D'HELMINTHES,
- LE POLLEN DIETETIQUE,
- Allergies au pollen,
- Pollen : nourriture des abeilles,
- POLLENS ANEMOGAMES INHALES et DEGLUTIS,
- Œufs d'*Hymenolepis nana*,
- Les graminées ou poacées,
- Plante anémogames tropicales.

Les grains de pollen en raison de leur forme géométrique régulière peuvent être confondus avec des œufs d'helminthes, surtout ceux d'*Ascaris lumbricoides*.

Les grains de pollen reproduits ici ont été choisis en tenant compte de certains critères :

- une certaine ressemblance avec des éléments parasitaires.

- la possibilité qu'ils soient trouvés dans les selles :

soit par ingestion directe

soit par déglutition après inhalation et dans ce dernier cas nous avons retenu les pollens anémophiles les plus fréquents.

LES GRAINS DE POLLEN

La confusion possible entre grains de pollen et œufs de parasites est très anciennement connue, puisqu'en 1908 A. Chauffard (64) a relaté l'histoire d'un malade dont les selles contenaient de très nombreux éléments qui furent diagnostiqués comme étant des grains de pollen de conifères par R. Blanchard. Cette malade était passée à côté du Jardin des Plantes, où abondent les conifères : elle avait ainsi inhalé puis dégluti ces pollens (photo n°41).

On sait que les grains de pollen peuvent persister des milliers d'années. Ils sont très résistants et très répandus et cela explique qu'ils soient souvent retrouvés dans les selles.

Les phanérogames correspondent aux plantes à fleurs, celles-ci contiennent les organes de reproduction : grain de pollen mâle qui féconde un ovule femelle qui se transformera en graine.

Dans la reproduction sexuée des végétaux supérieurs (plantes à fleurs), la fonction du pollen, gamétophyte mâle, est de transmettre le patrimoine génétique mâle de la plante, au moment de la fécondation.

Le pollen est aussi la source d'allergènes responsables d'environ 50 % des cas d'allergie respiratoire en France.

MORPHOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

Les dimensions des grains de pollen sont très variables et peuvent aller par exemple de 3 µm pour le myosotis alpestre à 200 µm de diamètre pour la belle de nuit. Ces dimensions peuvent correspondre à celles des kystes ou des œufs de parasites.

La forme est variable mais souvent sphéroïdale, ce qui favorise la confusion avec les éléments parasitaires.

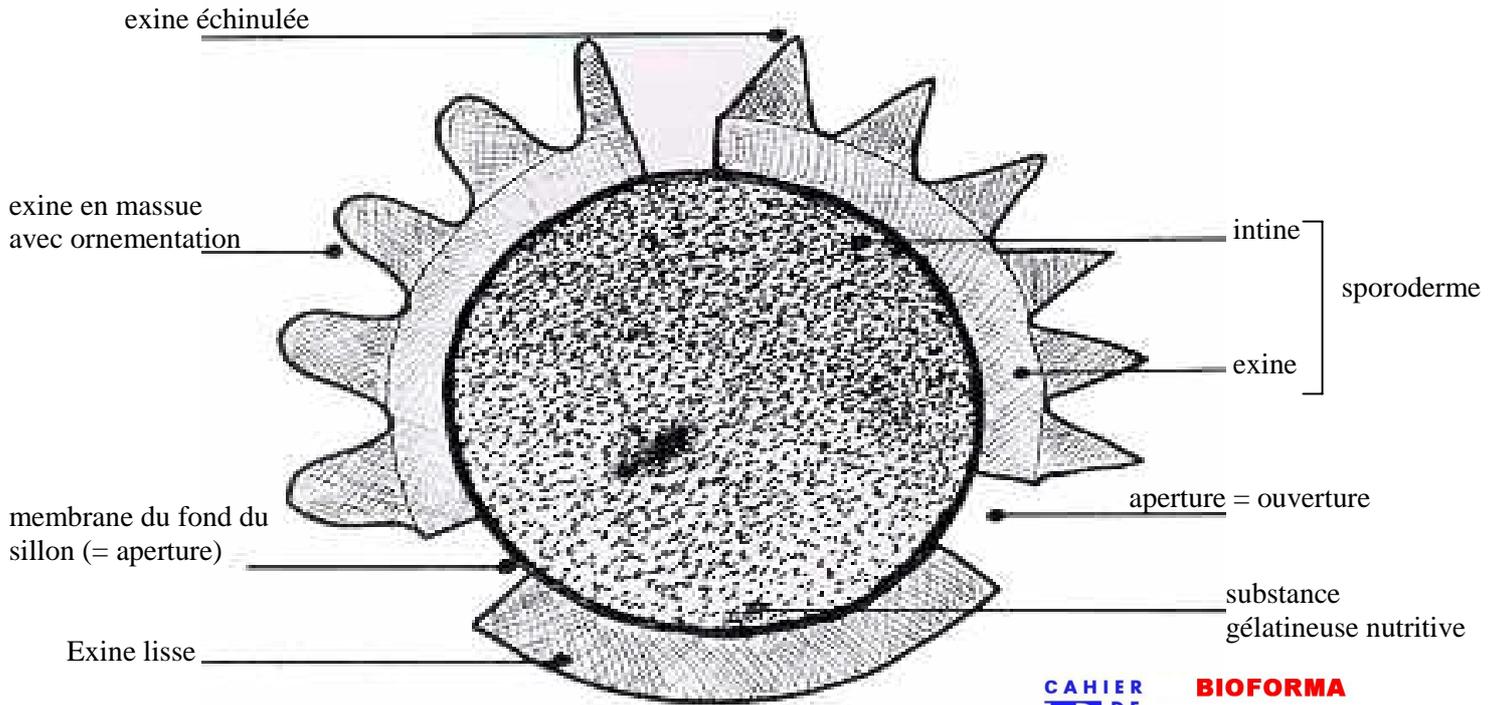
Le pollen se forme dans l'anthere qui, avec le filet, constitue l'étamine, organe mâle de la fleur. A maturité, lors de la déhiscence de l'anthere le pollen est libéré et émis à l'état bi ou tricellulaire, sous forme de "poussière pollinique", le plus souvent jaunâtre, mais parfois blanche, bleue, brune ou rouge. Il est l'agent de la pollinisation qui correspond au transfert du grain de pollen, cellule sexuelle mâle, sur le stigmate où il féconde les ovules.

Le grain de pollen = spore, est plurinucléé.

Le grain de pollen est caractérisé par une enveloppe, le sporoderme, formé de deux parois :

- l'une externe, l'exine colorée,
- l'autre interne, l'intine incolore.

La paroi interne ou intine donne naissance au tube pollinique qui pénétrera dans l'ovule et par lequel passeront les noyaux.



CAHIER DE **BIOFORMA**
Formation
 version numérique

Schéma de la structure du grain de pollen avec représentation de trois possibilités différentes d'ornementation de l'exine



Photo n°40
 Pollen de coquelicot, diamètre 35-40 μm . Un des grains présente un long tube germinatif.
 (Obj. X 40).

Cette paroi interne, de nature cellulosique est souvent mince.

La paroi externe, l'exine, se dédouble en deux couches différentes, pouvant prêter à confusion avec la coque des œufs d'helminthes.

Elle peut être lisse, structurée en îlots pour les graminées par exemple, elle peut aussi être surmontée de spinules (= épines) ou posséder des verrues, avoir des éléments de relief en creux. Ces ornements peuvent être confondus avec celles qui garnissent la coque externe des œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

La paroi externe des grains de pollen est souvent percée d'ouvertures dénommées apertures, destinées à laisser passer le tube pollinisateur lors de la fécondation.

Les apertures sont appelées :

- pores quand elles sont arrondies.
- sillon (ou colpi) quand elles sont allongées.

Leur nombre varie le plus souvent de 1 à 3 ; elles peuvent également être totalement absentes.

Le grain de pollen est recouvert d'une pellicule huileuse plus ou moins abondante, pratiquement absente chez le bouleau et le noisetier mais importante chez le plantain. Ce sont ces substances superficielles qui jouent un rôle dans l'allergie.

RESISTANCE DES GRAINS DE POLLEN

L'intine, paroi interne, est formée de cellulose.

L'exine, paroi externe, est composée de sporopollénine, qui donne au pollen une extraordinaire résistance aux agents de dégradation.

Cette résistance explique l'utilisation de l'étude des pollens en géologie (polynostratigraphie) ainsi que leur présence dans des tombes datant de plusieurs milliers d'années. Ils sont ainsi retrouvés, avec des œufs de parasites humains, dans la terre provenant de l'endroit correspondant à la cavité abdominale de squelettes très anciens, par exemple de gaulois du 1^{er} siècle A.C. (89).

Le pollen peut également se conserver longtemps dans les tourbières et le fond des lacs, toujours grâce à la résistance de l'exine.

En ce qui concerne l'aspect coprologique qui nous intéresse ici, les grains de pollen ne sont en règle générale pas ou peu attaqués par les sucs digestifs et sont retrouvés dans les selles avec une morphologie intacte, même si le contenu cytoplasmique se vide alors les apertures, ce qui serait à étudier.

LA POLLINATION se fait de 2 façons différentes :

- soit par transport de grains via des agents vivants, insectes, animaux, homme.

Pour les **fleurs entomophiles**, les agents pollinisateurs sont des insectes : hyménoptères, diptères, lépidoptères. L'abeille y joue un rôle important en particulier pour les arbres fruitiers.

- ou par transport grâce à des agents abiotiques : vent, eau. Les **fleurs anémophiles** sont celles pour lesquelles les grains de pollen sont transportés par le vent.

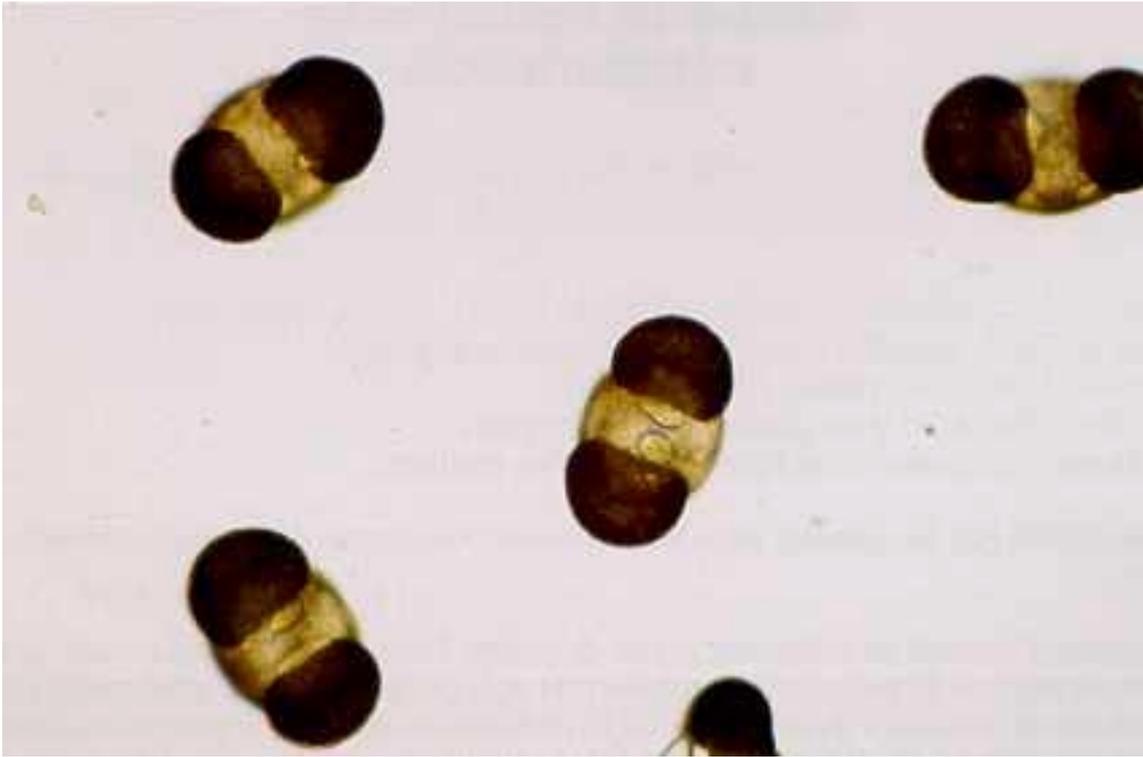


Photo n°41

Pollen de pin = *Pinus sylvestris*. (Obj. X 25).

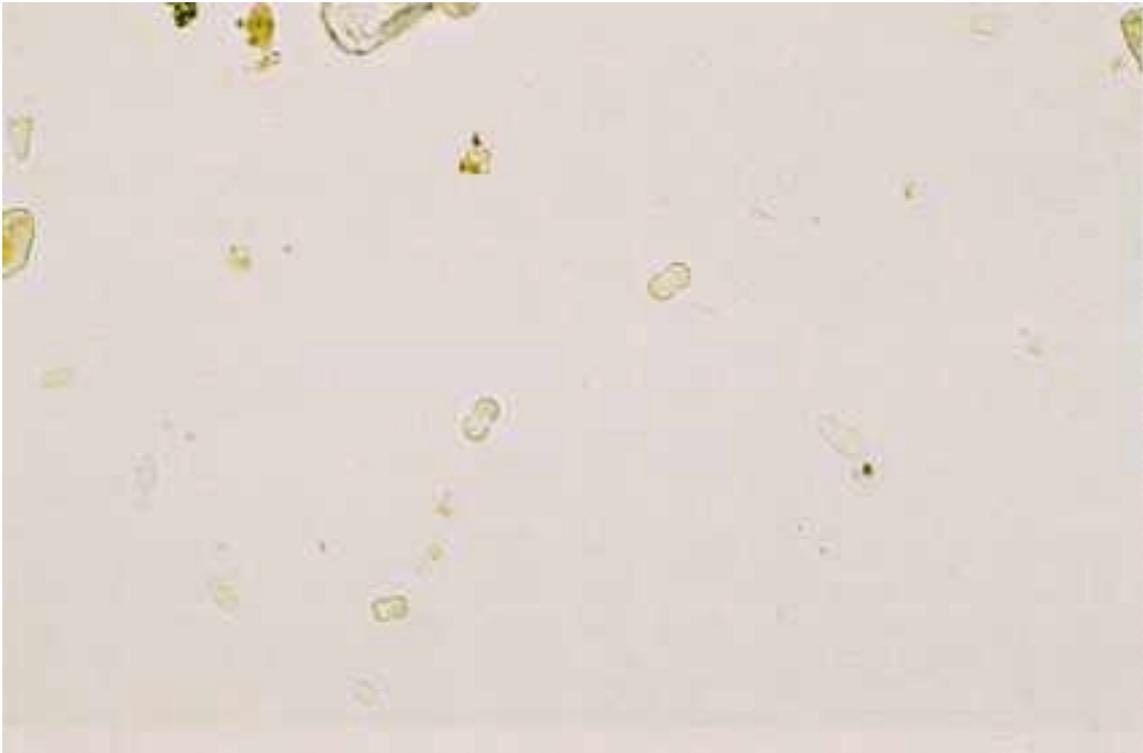


Photo n°42

Pollen de myosotis. (Obj. X 40).

GRAINS DE POLLEN DANS L'ALIMENTATION

Les grains de pollen peuvent se retrouver dans les selles à la suite de leur ingestion directe.

Les fleurs pouvant entrer dans l'alimentation sont très nombreuses :

- sous forme de condiments : basilic, estragon, laurier, safran, sauge, thym...
- dans les salades : pensées, capucines, pissenlits, courgettes...
- préparation de tisanes : tilleul, camomille etc...
- eau de fleur d'oranger, pour parfumer certains plats
- violettes principalement sous forme de violettes confites.

Le pollen récolté par les abeilles peut lui aussi être consommé directement comme aliment diététique.

Le miel contient souvent de nombreux grains de pollen. Dans les cadres des ruches alvéoles contenant du miel ou du pollen voisinent souvent et le pollen se trouve ainsi mélangé au miel lors de son extraction. La "maturation" ou la purification qui suit ne permet pas toujours de l'éliminer complètement, si bien qu'il est fréquent que le miel contienne des grains de pollen, qui sont ensuite retrouvés après consommation, dans les selles. Il s'agit de pollinisation entomogame dans le cas de pollen diététique ou de pollen provenant du miel. Le pollen peut également contaminer directement le nectar lors de sa récolte.



Photo n°43

Elément de cadre de ruche montrant le voisinage d'alvéoles de pollen et d'alvéoles de miel operculés.

L'étude microscopie des pollens présents dans le miel unifleur après centrifugation permet de confirmer son origine, et d'expliquer la présence des grains de pollen dans les selles après consommation d'un tel miel.

Miel de fleurs	Pollens totaux pour 10 g de miel	% de pollen de la fleur d'origine
Bruyère blanche (<i>Erica arborea</i>)	85.200	90 %
Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>)	135.000	95 %
Colza (<i>Brassica napus</i>)	56.800	94 %
Lavande (<i>Lavandula officinalis</i>)	2.750	71 %
Oranger (<i>Citrus sp.</i>)	31.000	70 %
Robinier (acacia) (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	1.700	34 %
Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	11.000	81 %
Sainfoin (<i>Onobrychis sativa</i>)	20.000	91 %
Thym (<i>Thymus vulgaris</i>)	12.500	85 %

TABLEAU VI :Richesse en pollen de la fleur d'origine des miels unifloraux en valeur absolue et en pourcentage (54,55).

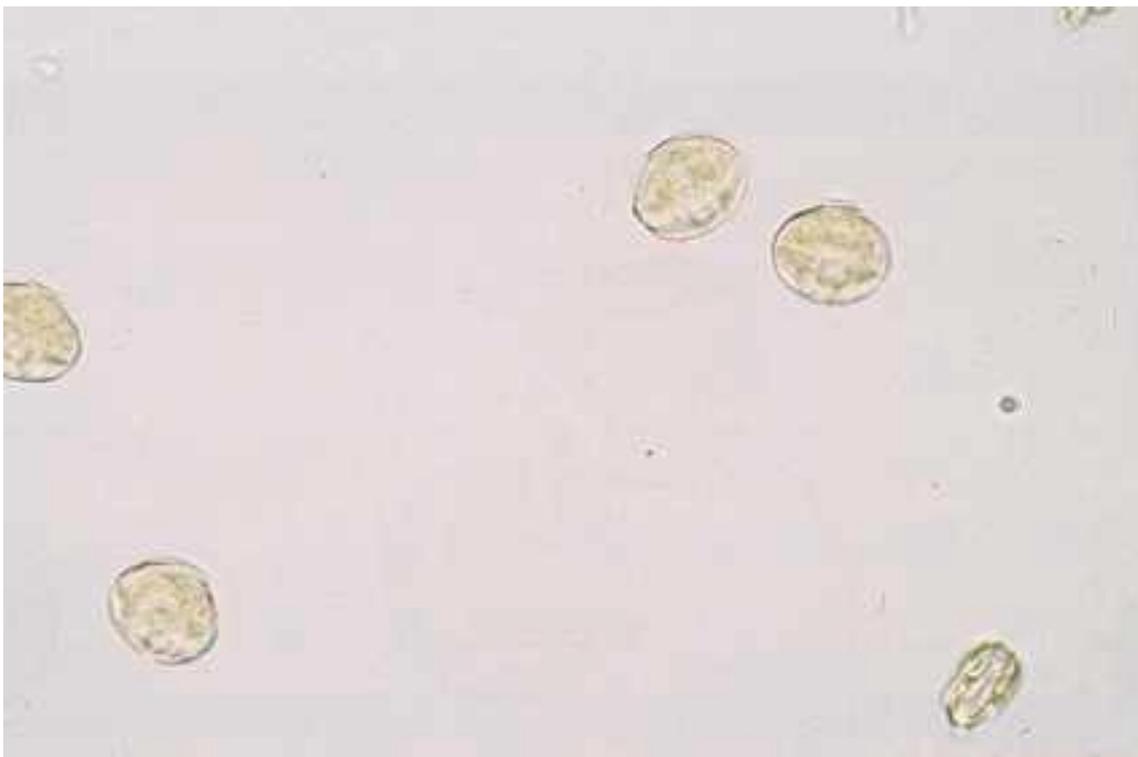


Photo n°44

Pollen de châtaignier. (Obj. X 40). C'est un pollen très fréquent dans le miel de fleur de châtaignier (voir tableau ci-dessus) mais prêtant peu à confusion avec les éléments parasitaires.

POLLEN DE TILLEUL = *TILIA CORDATA*

Les grains de pollen de tilleul *Tilia cordata*, sont souvent retrouvés dans les selles humaines, les fleurs servant couramment à préparer des infusions. Ils sont faciles à différencier des éléments pathologiques, malgré leur taille moyenne de 35 µm.

La pollinisation des fleurs de tilleul est surtout entomogame, mais des grains de pollen peuvent aussi être inhalés lorsque l'on se trouve à proximité d'un arbre en fleurs.

Ils sont tricolporés, c'est à dire qu'ils possèdent 3 sillons au milieu desquels s'ouvrent des pores (ouvertures), le reste de l'exine (surface extérieure) est finement réticulé.

Cette morphologie particulière, symétrie de raison 3, assez fréquente pour les pollens en général, est très marquée pour le pollen de tilleul, ce qui en facilite beaucoup le diagnostic. L'absence de confusion avec des œufs d'helminthes a d'ailleurs été vérifiée lors de l'envoi du Contrôle National de Qualité en Parasitologie de Juin 1985, où, dans une selle contenant du pollen de tilleul, il n'y eut que 1,45 % de réponses d'œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

L'allergie au tilleul est rare. Les cas sont surtout professionnels : herboristes, infirmières par exemple.

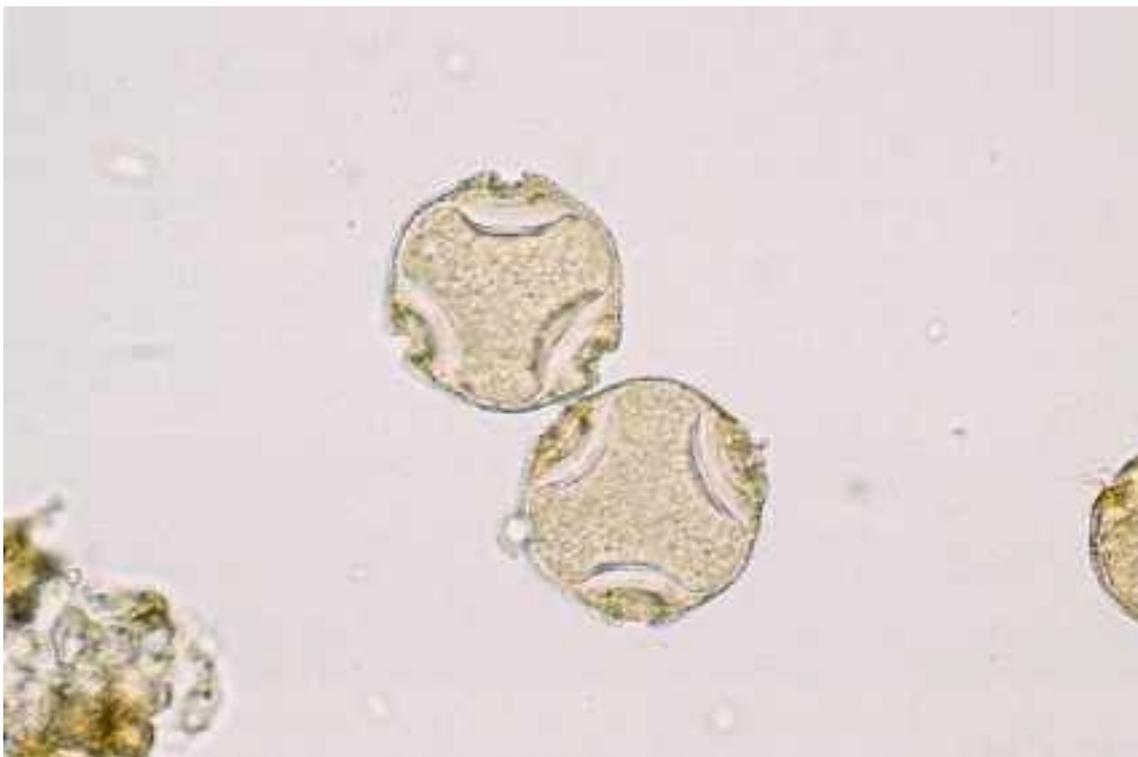


Photo n°45

Grains de pollen tricolporé de tilleul. (Obj. X 40).

POLLEN DE CAMOMILLE ROMAINE = ANTHEMIS = CHAMAEMELUM NOBILE, famille des Composées = Compositae = Astéracées.

L'odeur agréable des fleurs de camomille romaine permet de les différencier des fleurs de camomille puante (*Anthemis cotula*).

Les fleurs de camomille, sont assez fréquemment utilisées pour la préparation de tisane à laquelle est attribuée une action tonique, fébrifuge, antispasmodique et même antihelminthique. La camomille romaine est inscrite sur la liste des drogues pouvant faire l'objet d'A.M.M. pour "traitement adjuvant de la composante douloureuse des colites spasmodiques".

Les grains de pollen sont moins nombreux dans l'infusion de camomille que dans celle de tilleul, et donc moins nombreux également dans les selles.

Le grain de pollen de camomille est de forme sphéroïde, à exine échinulée, mais la taille d'environ 25 µm, permet d'éviter facilement la confusion avec l'œuf d'*Ascaris lumbricoides*.

Un cas de réaction anaphylactique à l'infusion de camomille a été signalé (56) chez une femme, allergique à l'ambroisie (Ragweed en anglais). Une à deux minutes après l'ingestion de quelques gorgées d'infusion de camomille, des crampes abdominales, un œdème de la langue puis un angio-œdème des lèvres et des yeux apparurent et nécessitèrent une injection de stéroïdes. Un test cutané avec de l'infusion de camomille se révéla fortement positif.

Il est à souligner que l'ambroisie et la camomille font partie de la même famille des Composées.

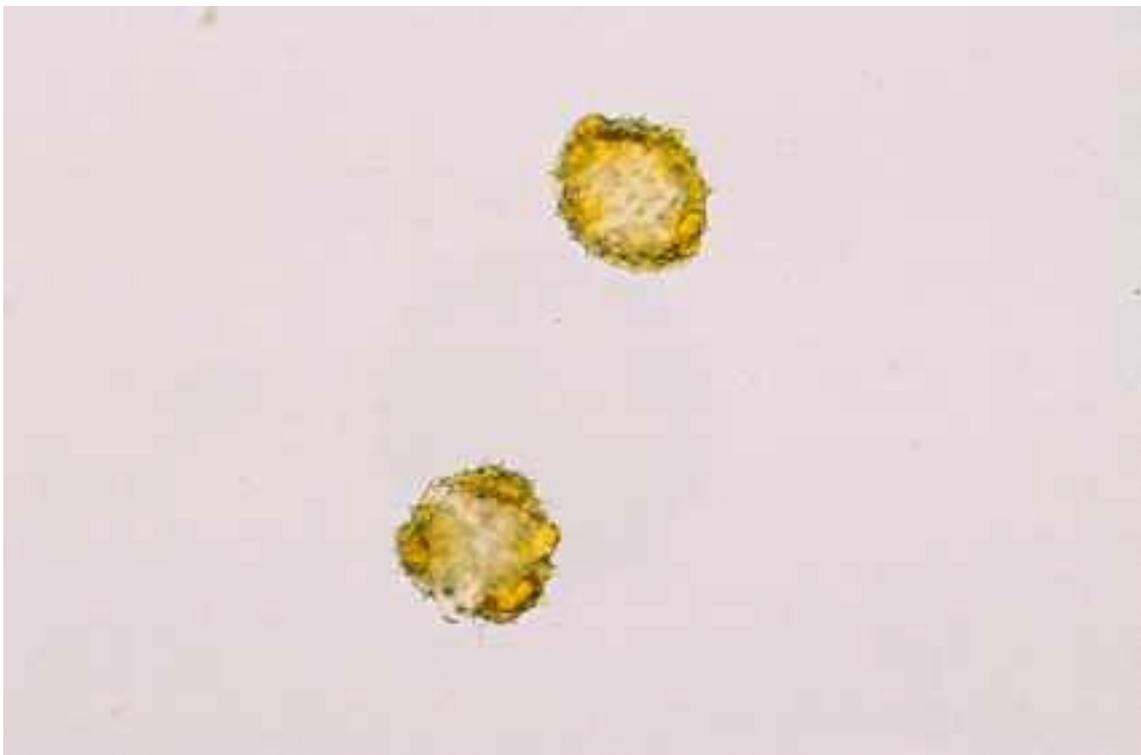


Photo n°46
Pollen de camomille. (Obj. X 40).

POLLEN DE MAUVE SYLVESTRE = *MALVA SYLVESTRIS*, familles des Malvacées = *Malvaceae*

C'est une plante aimant le soleil, pouvant atteindre un mètre de hauteur. Elle est utilisée de puis l'âge de pierre comme plante médicinale. La fleur a cinq pétales et est d'une belle couleur mauve.

Elle entre dans les "espèces pectorales" et est traditionnellement utilisée en infusion ou décoction avec une autre malvacée, la guimauve, ainsi qu'avec des fleurs de tussilage, de pied-de-chat, de violette, et les pétales de coquelicot.

C'est donc après consommation d'une telle infusion que les grains de pollen peuvent se retrouver dans les selles. C'est par ailleurs une fleur entomophile, mais surtout fréquentée comme les autres malvacées par divers apoïdes, en particulier les bourdons, non producteurs de miel.

Les grains de pollen sont de couleur très foncée, de forme sphérique, et ont une très grande taille, 110 à 150 µm. Ils ont sur l'exine de nombreuse petites épines très pointues = exine échinulée.

Cet aspect particulier se retrouve chez les autres malvacées, ce qui, avec la grande taille, évite toute confusion avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides*.



Photo n°47

Pollen de Mauve. (Obj. X 25).

Photo n°48

Sachet de fleurs de mauve
Malva sylvestris séchées,
commercialisé pour préparation
d'infusion.

"Chez les Romains, c'était à la fois
un légume très apprécié et une plante
recherchée pour ses vertus médicinales".

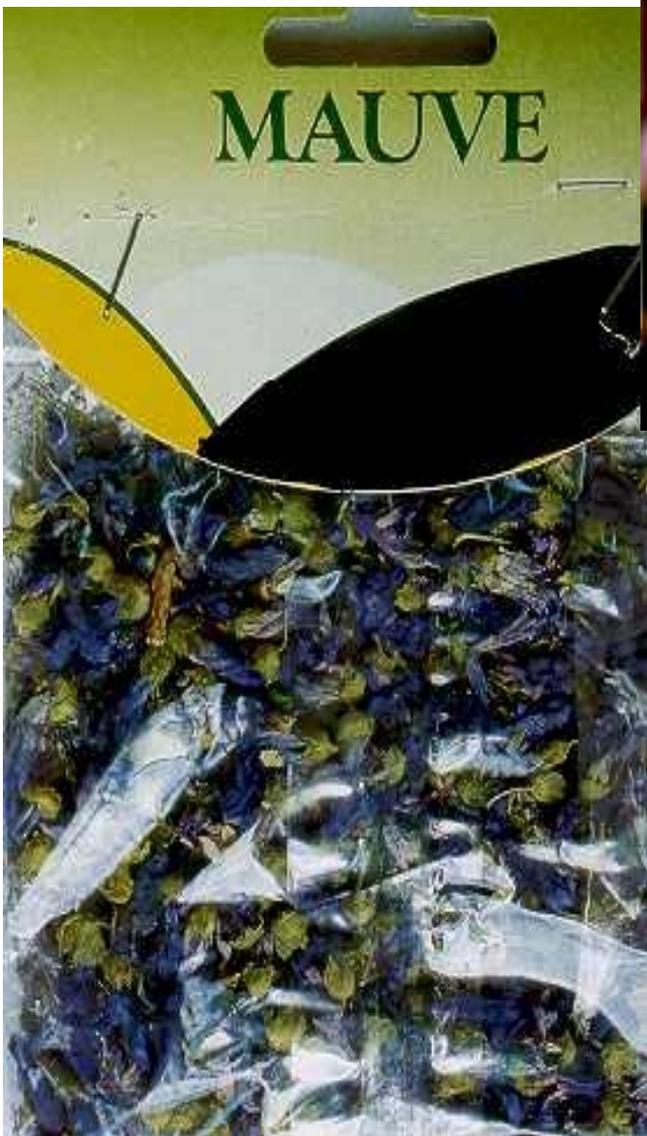


Photo n°49

Fleur de mauve.

POLLEN DE LAURIER ET ŒUFS d'*HYMENOLEPSIS SP.P.*

POLLEN DE LAURIER SAUCE :

Ce sont surtout les feuilles qui sont utilisées comme aromate, mais les fleurs peuvent se glisser avec elles.

Les pollens sont de forme bien régulièrement arrondies, dimension 50 µm de diamètre environ, avec une exine légèrement denticulée. La partie interne vers l'intine est plus claire que l'externe ce qui donne une forte ressemblance avec les œufs d'*Hymenolepis sp.p.*, en particulier *Hymenolepis diminuta*.

ŒUFS D'*HYMENOLEPIS DIMINUTA*

Tailles : 60 à 80 µm.

Forme : sphéroïdale

Coque :

- coque externe assez épaisse avec une structure radiaire très fine incolore.
- coque interne beaucoup plus petite que l'externe : 30 à 35 µm, ovalaire, pourvue de façon inconstante de mamelons polaires, dépourvue de filaments polaires.
- espace entre les coques : assez transparent et hyalin.

Contenu : embryon hexacante dont les crochets de grande taille sont groupés par deux, et facilement visibles.



Photo n°50

Bouquet de laurier sauce commercial avec fleurs en formation.



Photo n°51
Pollen de laurier sauce. (Obj. X 40).



Photo n°52
Œuf d'*Hymenolepis diminuta*. (Obj. X 40).

POLLEN DE CAPUCINE = *TROPAEOLUM MAJUS*

Les fleurs de capucine sont consommées avec les salades auxquelles "elles apportent un goût poivré de câpre et une couleur inattendue". Les grains de pollen sont de forme triangulaire, de 35 à 40 µm de côté, tricolporés, avec une exine fine. Cet aspect peut prêter à confusion avec des œufs d'*Ascaris lumbricoides* atypiques, également de forme triangulaire, mais la taille de ceux-ci est plus grande, la structure interne globuleuse différente et enfin on retrouve en général d'autres œufs associés de forme plus caractéristique.



Photo n°53
Fleurs de capucine pour la salade



Photo n°54
Grains de pollen de capucine. (Obj. X 40).

CAHIER DE **BIOFORMA**
Formation
version numérique



Photo n°55
Œuf d'*Ascaris lumbricoides* atypique. (Obj. X 40).

Les grains de pollen de sauge et de basilic ont une forme et une taille voisine de celle des œufs d'*Ascaris lumbricoides* avec lesquels ils peuvent être confondus, surtout ceux de basilic. Ces fleurs de plantes aromatiques, peuvent être consommées et leurs grains de pollen être retrouvés dans les selles en faible quantité.



Photo n°56

Pollen de fleur de sauge = *Salvia sclarea*, famille des Labiatae = Lamiaceae.
Diamètre 40-50 μm . (Obj. X 40).



Photo n°57

Pollen de fleur de basilic = *Ocimum basilicum*, famille des Labiatae = Lamiaceae.
Diamètre 60-65 μm . (Obj. X 40).

POLLEN DE VIOLETTE = *VIOLA ODORATA*, famille des Violacées peut se retrouver dans les selles dans deux circonstances :

- consommation de violettes confites, utilisées en particulier en pâtisserie.
- absorption d'infusion de fleurs de violettes à laquelle sont attribuées des propriétés antitussives.

Sous le règne de Louis XVI on utilisait le miel violat "Les violettes simples sont préférables aux doubles, parce qu'elles sont laxatives. Les apothicaires n'y emploient ordinairement que le bouton qui reste après qu'on a ôté la fleur bleue dont on fait la conserve et le syrop violet c'est aussi dans ce bouton que consiste la qualité purgative de la violette" (80).

Actuellement "les espèces pectorales" sont destinées à faire des infusions ou des décoctions. Elles sont constituées de mélanges à parties égales de fleurs de guimauve, mauve, tussilage, pied-de-chat et de violette, ainsi que de pétales de coquelicot. Les pollens des autres fleurs de ce mélange se retrouvent alors dans les selles.

Les grains de pollen de violette de forme sphéroïdale ont une taille de 30 à 35 μm , une exine assez épaisse et lisse, mais leur structure triporeée permet facilement d'éliminer un élément parasitaire.

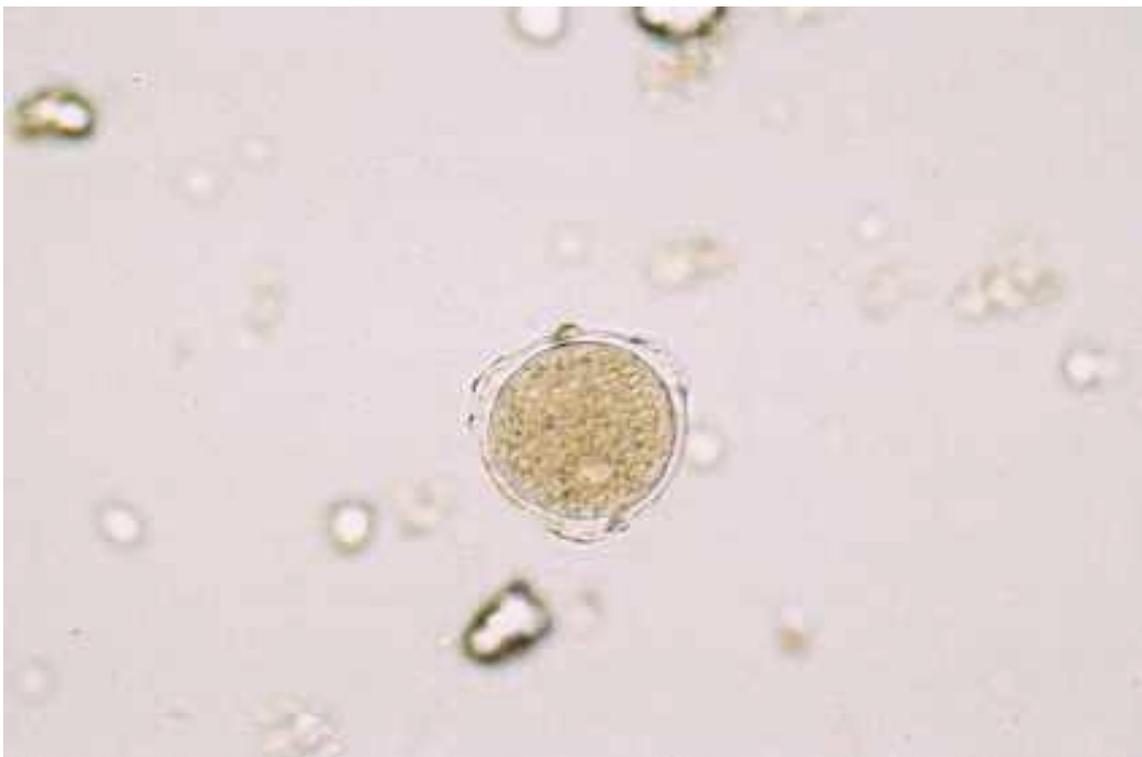


Photo n°58
Grain de pollen de violette. (Obj. X 40).

POLLEN DE TROENE = *LIGUSTRUM VULGARE*, famille des Oleaceae.

La dispersion anémophile est très réduite, la pollinisation est surtout entomogame.

L'aspect du pollen est voisin de celui du frêne, taille de 30-35 µm. Sensibilisation allergique fréquente. Son exine divisée, sa couleur foncée, peuvent prêter à confusion avec des embryophores de *Taenia saginata*, mais il n'y a pas des crochets.

EMBRYOPHORES DE TAENIA SAGINATA

Tailles : 2-28 µm X 30-40 µm.

Forme : ovale, l'embryophore de *Taenia solium* est plus arrondi.

Coque : lisse de couleur brun très foncé. Cette coque est épaisse, de 4 à 5 µm, elle est régulière et uniforme. La coque est apparemment constituée par des bâtonnets assez espacés, lui donnant une striation radiaire.

Contenu : embryon hexacante, assez facile à voir chez les œufs frais, souvent moins net dans les embryophores conservés en solution formolée.

POLLEN DE BUIS = *BUXUS SEMPERVIRENS* famille des Buxacées. Floraison deuxième moitié de mars début avril. Le grain de pollen est sphéroïdal mesure en moyenne 30 µm. L'intine est épaisse, l'exine est réticulée, sans pore ni sillon.

Les cas d'allergie à ce pollen existent mais sont peu nombreux.



Photo n°59
Pollen de buis. (Obj. X 40).



Photo n°60
Pollen de troène. (Obj. X 40).

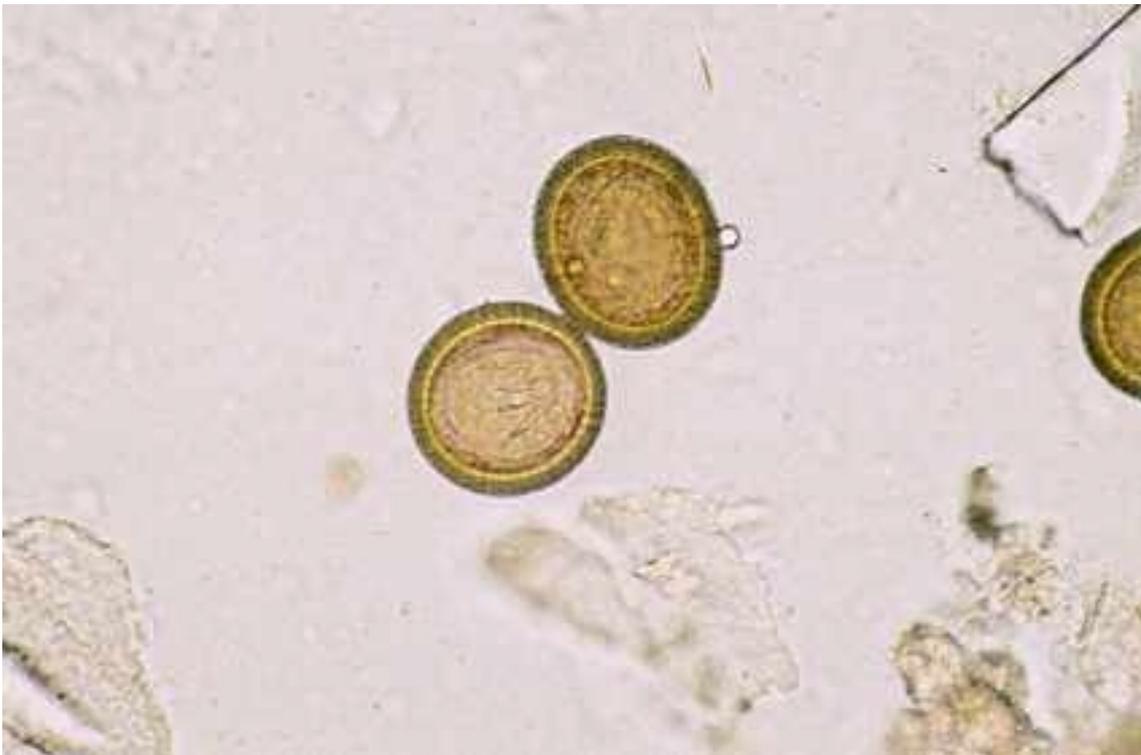


Photo n°61
Embryophores de *Taenia saginata*. (Obj. X 40).

POLLEN DE CHARDON ET D'ARTICHAUT

POLLEN D'ARTICHAUT = *CYNARA SCOLYMUS*, est souvent cité dans le cadre du diagnostic différentiel avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides*, avec lesquels il a beaucoup de ressemblance, mais les artichauts consommés comme légumes ne le sont pas au stade de fleur, que ce soit frais ou en conserve. Le "foin" correspond à la fleur non épanouie et ne contient donc pas de pollen à ce stade de bouton, on doit atteindre le stade de grande fleur violette pour qu'il soit présent, mais les artichauts ont alors dépassé le stade alimentaire (photo n°63 et 64). La rareté des fleurs fait que par inhalation, ou par consommation de miel, il y a très peu de chances pour en trouver dans les selles.

Les chardons, font partie de la famille des composées (= *Asteraceae* ou *Compositae*) et sont des plantes très voisines de l'artichaut. La morphologie des grains de pollen est pratiquement identique, le cirse des champs = *Cirsium arvense* en particulier est très fréquent dans les champs de blé, ainsi que *Cirsium lanceolatum*, chardon de grande taille et le cirse à capitule laineux, *Cirsium eriophorum*, très épineux. Ce sont des plantes surtout entomophiles dont les grains de pollen peuvent être trouvés dans le miel multifleur ainsi que dans le pollen diététique.

CHARDON MARIE = *SILYBUM MARIANUM*, est utilisé comme plante médicinale. Il est proposé en allopathie dans le traitement des troubles fonctionnels digestifs.

La taille des pollens de chardon est légèrement inférieure à celle des œufs d'*Ascaris lumbricoides*, ils s'en différencient par le fait que la surface ou exine des pollens de chardon, est garnie d'éléments de forme triangulaire à sommet pointu alors que les protubérances des œufs d'*Ascaris lumbricoides* sont arrondies.

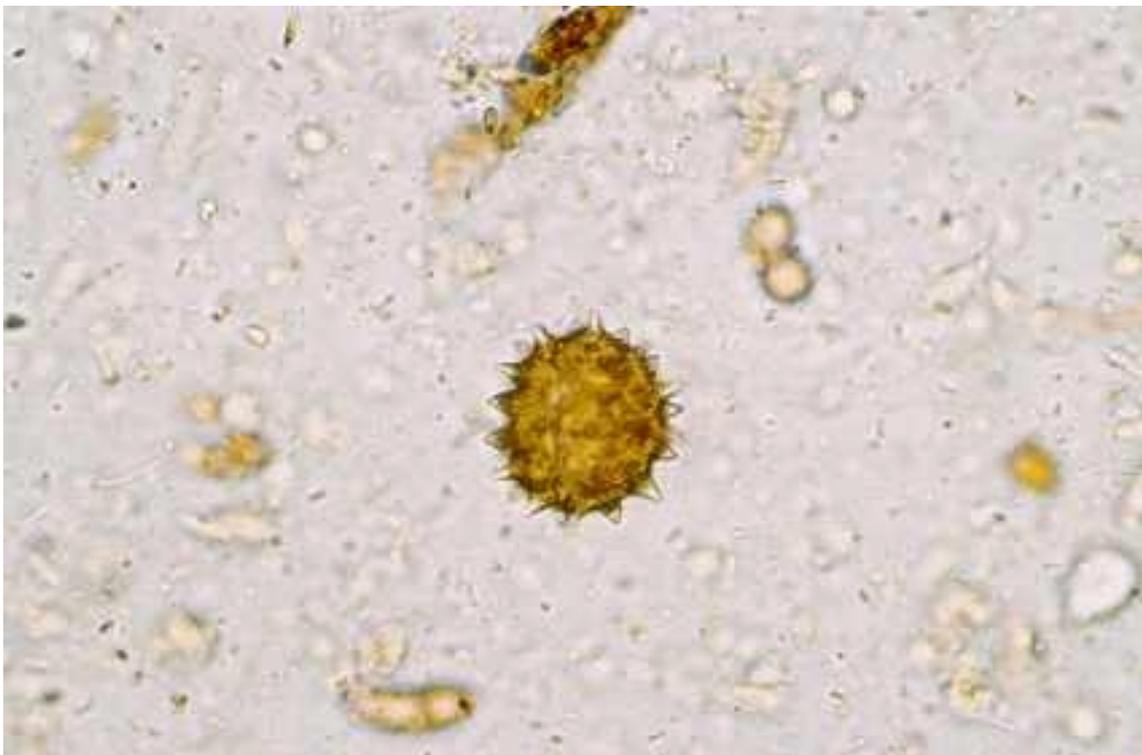


Photo n°62

Pollen de chardon = *Cirsium arvense*. (Obj. X 40).



Photo n°63

Fleur d'artichaut (non consommée).

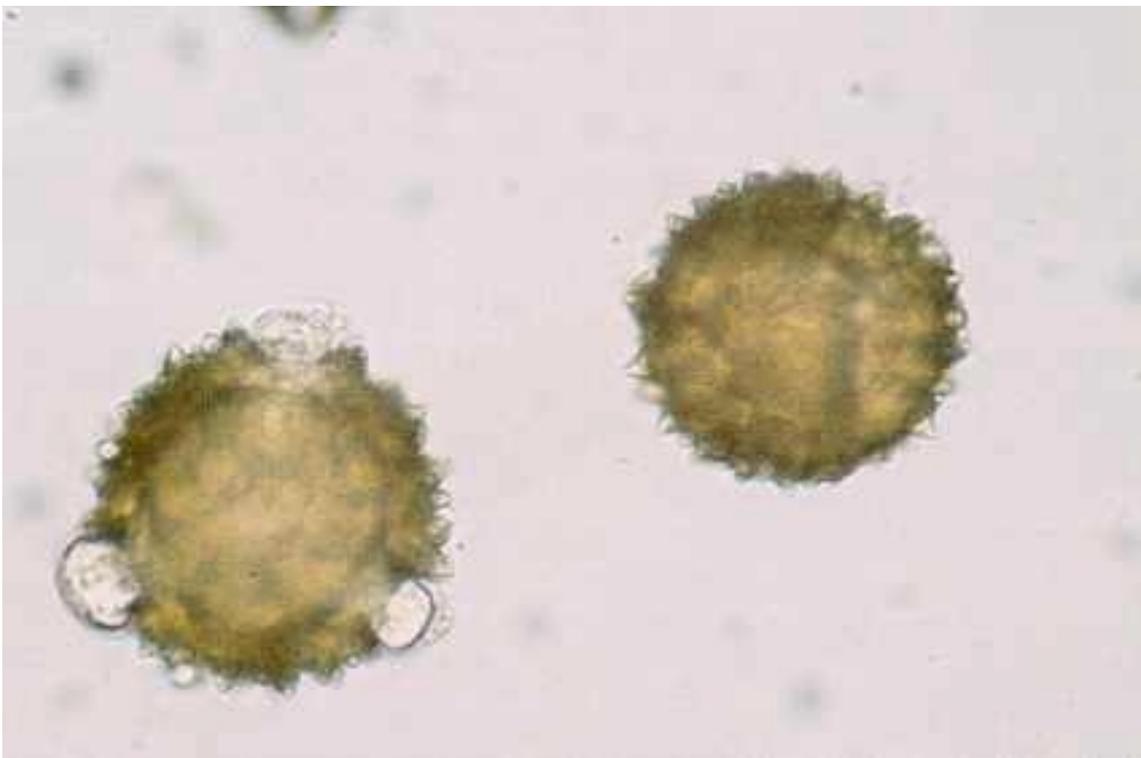


Photo n°64

Grains de pollen d'artichaut, dont l'un à trois ouvertures visibles. (Obj. X 40).

POLLEN D'IRIS ET ŒUFS DE TRICHOCEPHALES = *TRICHURIS TRICHIURA*

Les œufs de *Tricuris trichiura*, sont maintenant exceptionnellement observés chez les français autochtones, comme le sont aussi les œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

Forme caractéristique : en citron allongé, avec un bouchon clair, muqueux, à chaque extrémité, pour les œufs vus à plat, longitudinalement (photo n°65). Quant ils sont vus "debout", transversalement, l'aspect est celui d'un élément circulaire de 26 µm de diamètre, avec les deux coques bien visibles et dont le diagnostic est plus difficile (photo n°66). Des positions intermédiaires avec vus de trois-quarts peuvent être observées. Ces aspects sont beaucoup moins fréquents que ceux vus à plat, en "citron". Ils ne posent aucun problème de diagnostic quand on voit également les aspects typiques.

Taille : 49-65 µm X 20-29 µm en moyenne.

Couleur : brun plus ou moins foncé.

Coques : une externe lisse, assez épaisse, colorée en brun plus ou moins foncé.

Contenu : une masse granuleuse arrondie ou ovalaire, l'œuf n'est jamais embryonné à l'émission.

On peut observer de temps en temps des œufs de trichocéphale ayant perdu leur coque externe et se présentant comme un petit œuf allongé, incolore, avec les deux pôles légèrement aplatis. Il est à noter que les œufs de trichocéphales après traitement par le thiabendazole sont altérés, ce qui augmente les difficultés de diagnostic différentiel (82).

Les éléments prêtant à confusion avec les œufs de trichocéphales sont peu nombreux. Cependant certains grains de pollen, comme par exemple ceux de la fleur d'iris de forme allongée (photo n°67) ont une certaine ressemblance avec l'œuf de trichocéphale. Le pollen est entomophile et peut éventuellement être trouvé dans les selles.



Photo n°65
Œuf de trichocéphale. (Obj. X 40).

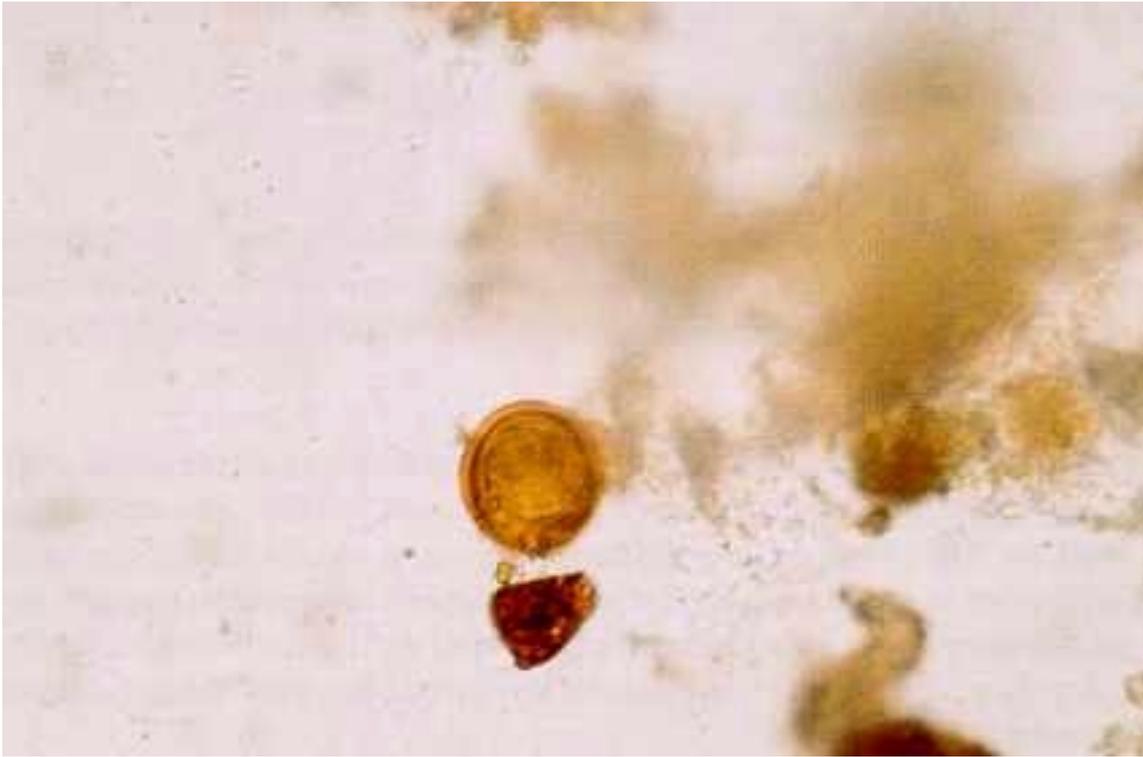


Photo n°66
Œuf de Trichocéphale vu transversalement. (Obj. X 40).



Photo n°67
Grain de pollen d'iris. (Obj. X 40).

POLLEN D'ORANGER

La pollinisation de l'oranger, *Citrus aurantium* = oranger amer ou *Citrus sinensis* = oranger doux, famille des Rutaceae est entomogame.

Les fleurs d'oranger sont d'un blanc immaculé et dégagent un délicieux parfum, elles sont très nombreuses et un oranger peut en porter jusqu'à 60.000, mais un pour cent seulement environ donne un fruit. Le pollen est mélangé au nectar, ce qui explique sa présence fréquente dans ce dernier.

Le pollen peut donc être retrouvé dans le miel produit dans les pays méditerranéens et tropicaux. Il peut parfois aussi se trouver dans l'eau de fleur d'oranger en faible quantité, malgré la distillation. Il est attribué à l'eau de fleur d'oranger des vertus sédatives et stomachiques.

La coque externe ou exine est relativement peu épaisse ; elle comporte de petits éléments verruqueux qui pourraient prêter à confusion avec des œufs d'*Ascaris lumbricoides*. La petite taille des grains de pollen, 25 à 35 μm et les éléments verruqueux des œufs d'*Ascaris lumbricoides* permettent de les différencier.



Photo n°68
Grains de pollen de fleur d'oranger. (Obj. X 40).

LES SAFRANS ET LES ŒUFS D'HELMINTHES

Le mot safran (d'origine arabe, Zà faran) désigne des éléments d'origine végétale utilisés à des fins tinctoriales ou culinaires. C'est donc un condiment, dont les éléments constitutifs peuvent être retrouvés dans les selles.

Le safran, utilisé très fréquemment dans l'art culinaire, a trois origines différentes, dont le seul caractère commun est la couleur jaune donnée aux aliments. Cette couleur est due à des substances différentes selon la nature de la plante.

CROCUS SATIVUS OU **VRAI SAFRAN**, famille des Iridacées est originaire du bassin méditerranéen, probablement de la Grèce. C'est une plante d'automne à fleur violette, de 10 cm de haut.

C'est ce safran, de saveur amère et aromatique qui est le plus apprécié en gastronomie. On le retrouve en particulier dans la bouillabaisse marseillaise, la paella espagnole mais aussi dans certaines brioches de Pâques. L'élément tinctorial est un pigment caroténoïde (la crocine) à très fort pouvoir colorant.

Le pistil se termine par un stigmate trifide pourpre de 2,5 à 3,5 cm de long dont les trois pièces sont vivement colorées : ce sont ces stigmates qui sont utilisés comme colorant et en cuisine.



Photo n°69

Crocus de jardin = *Crocus albiflorus* semblable à la fleur du vrai safran

LE VRAI SAFRAN est cultivé (93) dans différents pays :

- Europe (Angleterre, France, Espagne, Italie, Suisse).
- Asie (Cachemire, Chine, Iran).
- Afrique, particulièrement au Maroc, mais également en Egypte et en Libye.
- aux Etats Unis où il a été introduit.

En ce qui concerne la France, la culture y a été très développée au début du siècle. Ainsi en 1904, 94 hectares étaient consacrés à cette culture dans le Gâtinais (29). Mais la production disparaît par la suite bien que le safran du Gâtinais ait été considéré alors comme le meilleur du monde (93).

Une nouvelle association de producteurs, "les safraniers du Gâtinais", a relancé la production en 1985. En 1994, un hectare a été cultivé et il paraît probable que la production de vrai safran va se développer, non seulement dans le Gâtinais, mais aussi dans le Sud-Ouest et en Avignonnais où elle est apparue.

La consommation va donc s'accroître, et les chances de voir les grains de pollen correspondants dans les selles vont augmenter également.

Le prix des pistils commercialisés est élevé : la récolte manuelle de 150.000 fleurs donne environ 1 Kg de stigmates secs.

Les grains de pollen de *Crocus sativus* (photo n°73) ont une coque épaisse, lisse et pourraient être confondus avec des embryohores de *Taenia sp.* ou avec des œufs d'*Hymenolepis diminuta* qui mesurent entre 60 à 80 µm de diamètre, mais la taille des grains de pollen de vrai safran, est plus grande, 90-105 µm, il y n'y a jamais de crochets à l'intérieur et l'enveloppe est mince (voir page 59).

CROCUS ALBIFLORUS DES JARDINS D'AGREMENT OU CROCUS VERSUS, est très voisin de *Crocus sativus*. Le pollen est semblable (photo n°74) ; inhalé, il peut également être retrouvé en petite quantité et d'une manière exceptionnelle dans les matières fécales.



Photo n°70

Œufs d'*Hymenolepis diminuta*. (Obj. X 25).



Photo n°71 Safran du Gâtinais = *Crocus sativus*, commercialisé comme colorant de laboratoire.

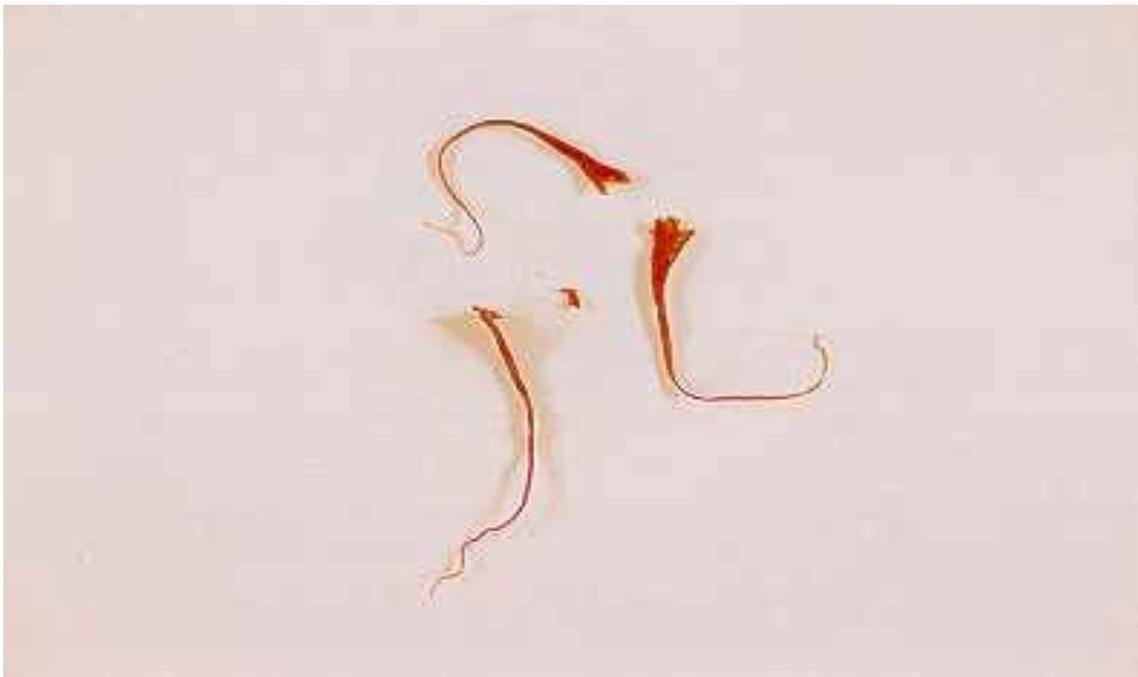


Photo n°72 *Crocus sativus* stigmatte trifide



Photo n°73
Pollen de *Crocus sativus* = vrai safran. (Obj. X 25).

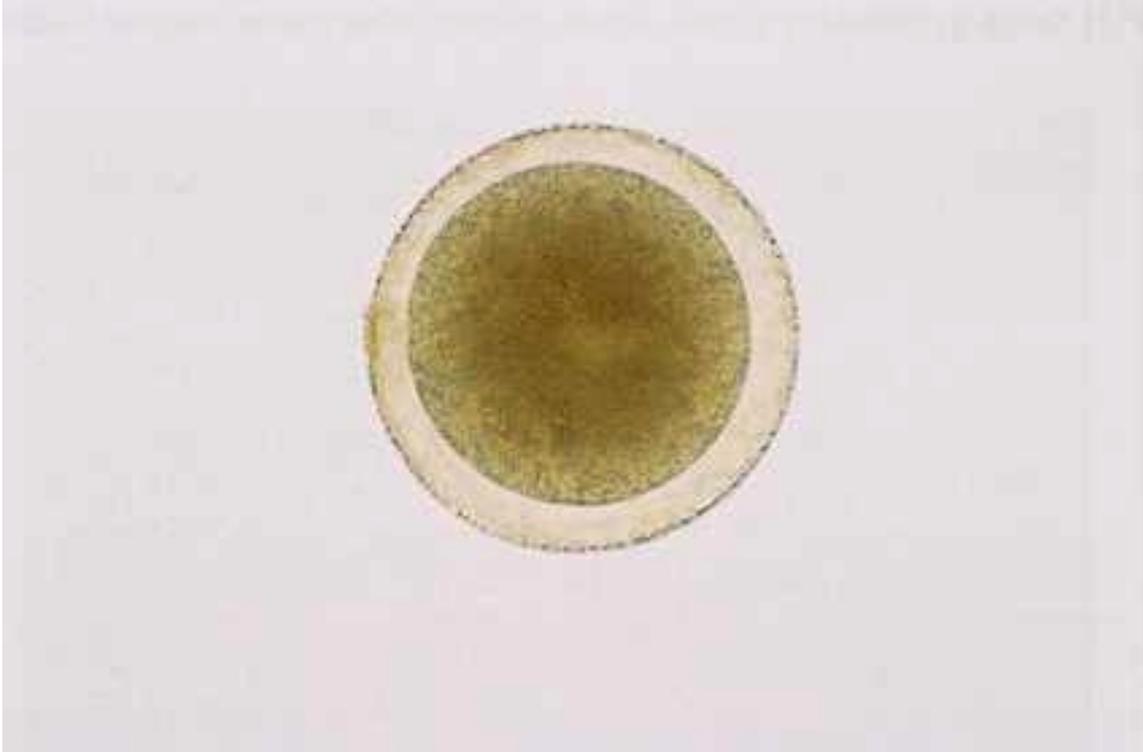


Photo n°74
Pollen de *Crocus albiflorus* = crocus printanier. (Obj. X 25).

CARTHAMUS TINCTORIUS = ou Carthame, ou Safran bâtard : la plante atteint un mètre de haut. C'est la fleur (photo n°77) avec le pollen correspondant qui est utilisée en cuisine et comme plante tinctoriale. Le rendement de la culture est beaucoup plus important que celui du *Crocus sativus* et son prix est beaucoup moins élevé. Il est fréquemment commercialisé en Tunisie (photo n°76). Les grains de pollen (photo n°79) ressemblent beaucoup aux œufs d'*Ascaris lumbricoides* (voir page 13) et leur taille, 55-60 µm est voisine, ce qui explique principalement les confusions qui se sont produites lors de l'envoi, du Contrôle de Qualité National en Parasitologie de Juin 1993, d'une selle contenant du safran bâtard = carthame (voir tableau V p. 39).



Photo n°75

Bouquet de fleurs séchées de faux safran *Carthamus tinctorius*, commercialisé en Angleterre.

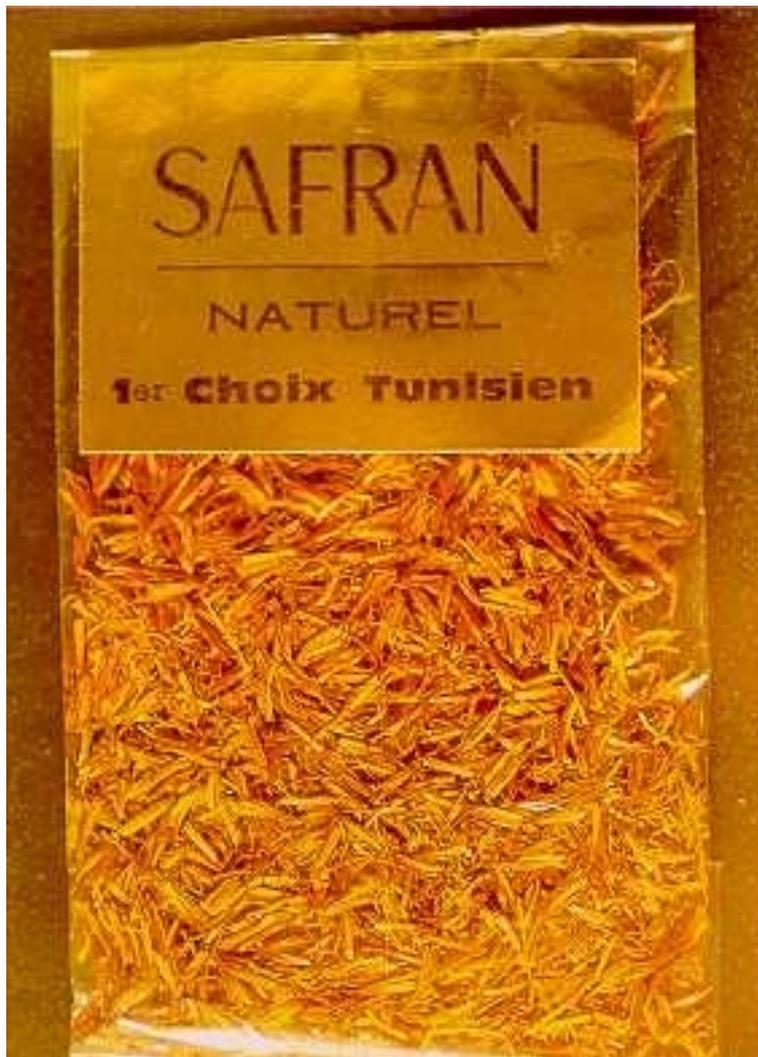


Photo n°76 Sachet de Safran tunisien = *Carthamus tinctorius*.



Photo n°77 Fleurs de *Carthamus tinctorius*.

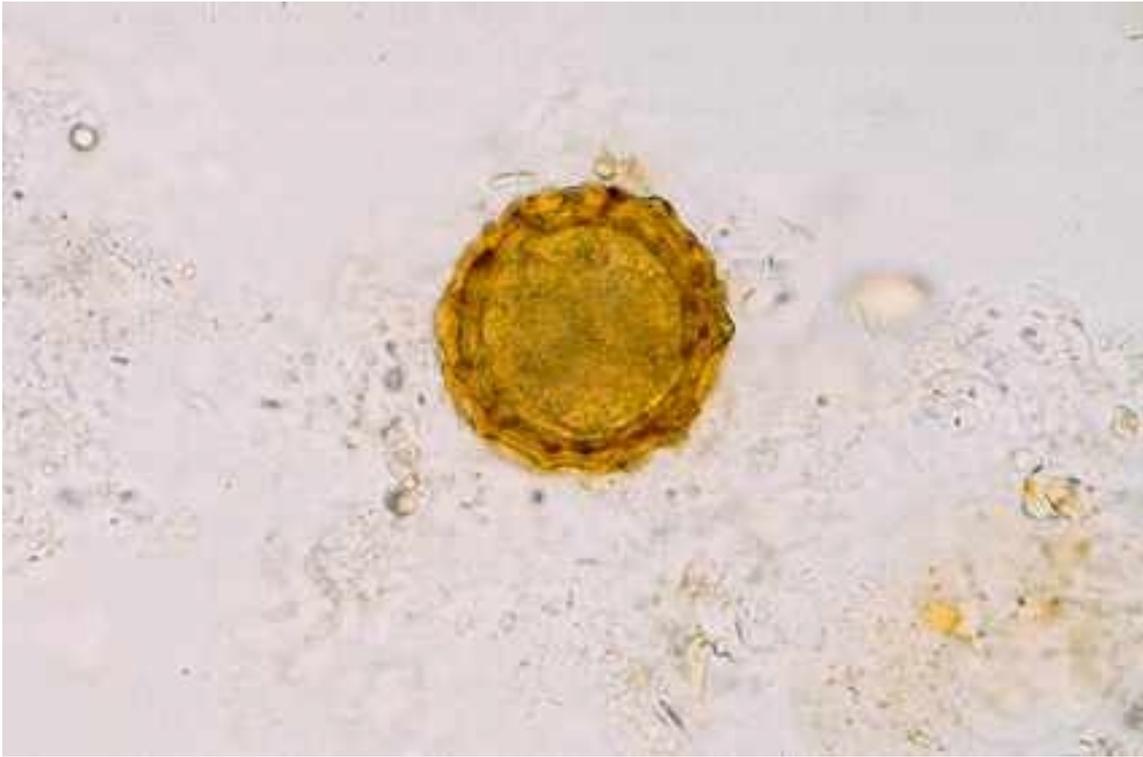


Photo n°78
Œuf d'*Ascaris lumbricoides*. (Obj. X 40).

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique

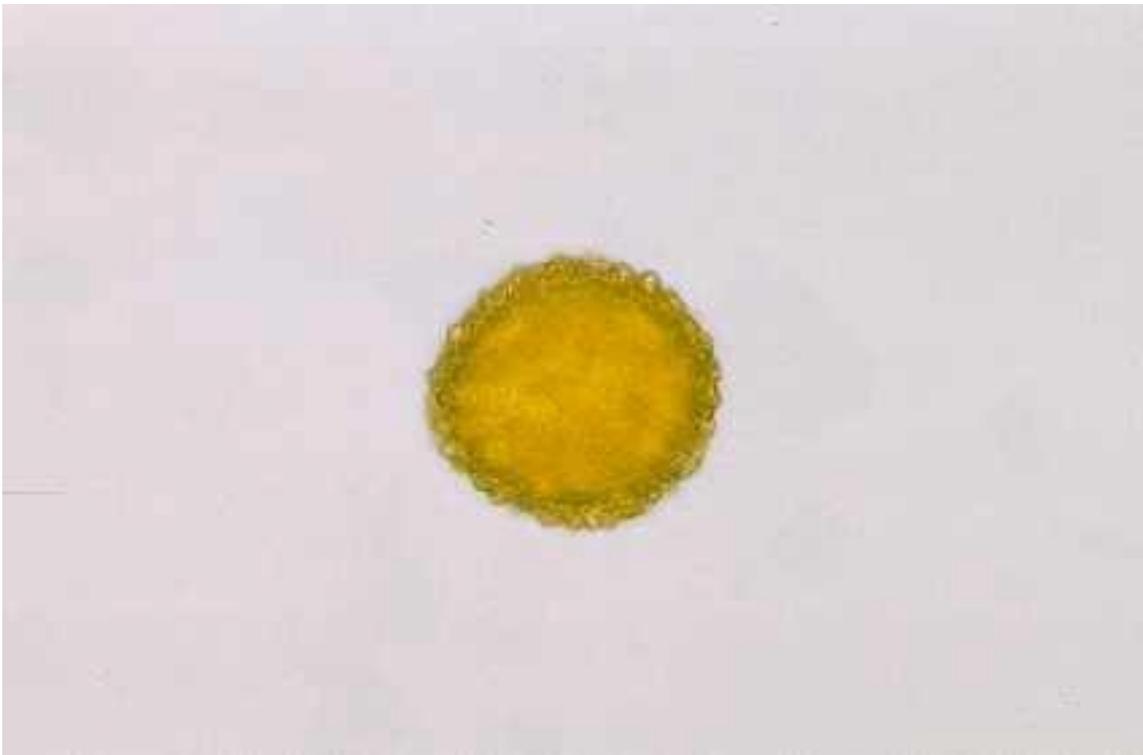


Photo n°79
Pollen de *Carthamus tinctorius*. (Obj. X 40).

CURCUMA LONGA = **SAFRAN DES INDES** = **SOUCHET** : c'est le rhizome broyé de cette plante qui est utilisé en cuisine et entre dans la composition du curry, en particulier aux Antilles et en Inde. Les débris n'ont pas de morphologie particulière et ne posent pas de problème de diagnostic différentiel en coprologie parasitaire (photo n°81).



Photo n°80
Poudre de Safran des Caraïbes *Curcuma longa*.

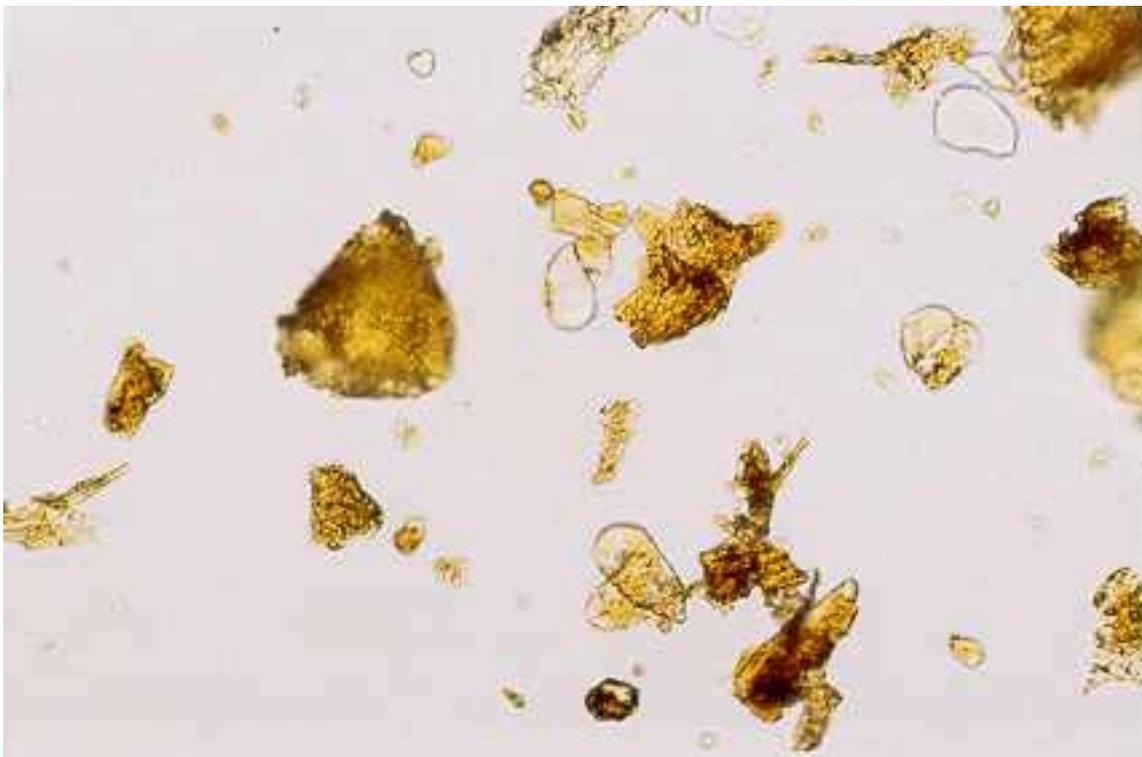


Photo n°81
Safran des Indes = *Curcuma longa* poudre vue au microscope. (Obj. X 25).

LE POLLEN DIETETIQUE

Le pollen, récolté par les abeilles ouvrières qui vont butiner de nombreuses espèces de fleurs, est utilisé dans la ruche pour nourrir les larves et les jeunes abeilles que l'on appelle couvain. La récolte par ruche et par an est d'environ 20 Kg.

Le pollen stocké dans les alvéoles des cadres des ruches se retrouve en faible quantité dans le miel (voir p.55).

Le pollen est ramassé par les abeilles butineuses par l'intermédiaire de leurs pattes où elles y forment des pelotes. Il est ensuite récolté par les apiculteurs à partir du début avril jusque fin juillet, ce qui permet de situer dans le temps les espèces florales dont il peut provenir. Cette récolte se fait grâce à des trappes à pollen où sont ramassées les pelotes. Les quantités que l'on peut ainsi obtenir sont de l'ordre de 100 g par récolte et par jour pendant la belle saison (66).

Les pelotes sont de couleurs variées en fonction de l'origine des fleurs dont elles proviennent, avec une prédominance des teintes jaune et marron clair, mais également oranges ou vertes. Il est surtout commercialisé pur en tant qu'aliment diététique.



Photo n°82
Pelotes de pollen.

L'action du pollen utilisé comme nourriture a été étudié expérimentalement chez la souris. Lorsqu'on ajoute à un régime de base complet une quantité de précipité albumineux de pollen correspondant à 10-15% de l'apport alimentaire, provenant de certaines espèces florales (arbres fruitiers, coquelicot, pissenlit, châtaignier) on obtient une accélération de la croissance en même temps qu'on observe une forte hyperglycémie qui cesse peu après la remise sous régime normal (66). Ces données ont besoin d'être confirmées.

L'absorption orale d'extraits liposolubles et hydrosolubles de pollen, dont les effets allergisants étaient prévenus par hydrolyse des protéines, a favorisé l'appétit et une reprise de poids au cours d'un traitement de 1 à 2 mois (69).

Le pollen est directement utilisé en diététique humaine depuis 1950 environ. Les doses recommandées vont de 30 à 40 g par jour chez l'adulte et la durée de la cure conseillée est d'environ 3 mois.

- POLLEN DIETETIQUE MULTIFLEUR : c'est le cas le plus fréquent, il contient des grains de pollen provenant de plusieurs dizaines de fleurs différentes (photo n°83). Cette multiplicité se retrouve dans les selles (photo n°90) d'une personne ayant consommé du pollen diététique commercial.

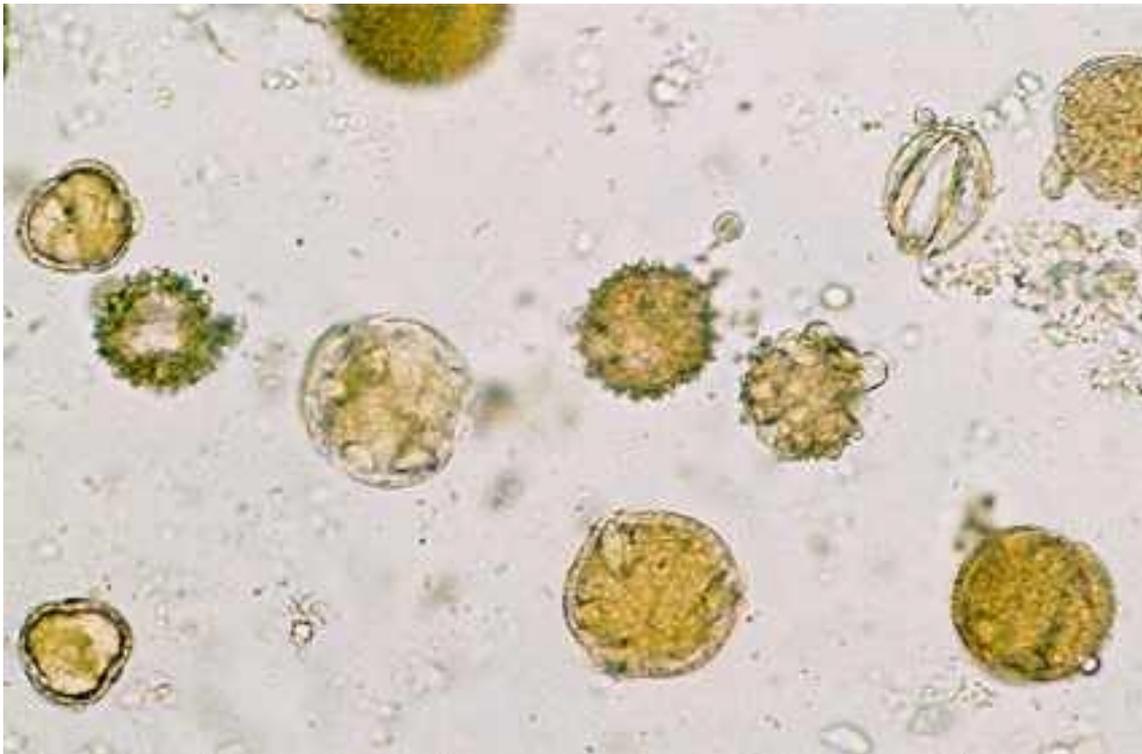


Photo n°83
Pollen diététique commercial multifleur. (Obj. X 40).

- **POLLEN DIETETIQUE UNIFLEUR.** Pour faciliter la récolte de miel en économisant le temps de travail des abeilles butineuses, les apiculteurs utilisent la transhumance installant les ruches aux abords de champs en fleurs, notamment de colza et de tournesol. Le pollen récolté provient alors pratiquement d'une seule espèce de fleurs. Si les grains de pollen ont une morphologie voisine d'éléments parasites, le diagnostic différentiel peut être alors difficile.

POLLEN DE COLZA = *BRASSICA NAPUS*, crucifère voisine du chou, (*Brassica oleracea*) et de la giroflée.

La floraison à lieu d'avril à la mi-juin.

Ce pollen principalement entomophile est souvent rencontré dans le pollen diététique ainsi que dans le miel.

Le grain de pollen de colza a une forme sphéroïdale et mesure entre 25 et 30 µm.

L'exine est épaisse et réticulée. Les ouvertures sont constituées par 3 sillons longs à extrémités arrondies. La culture de colza s'est développée pour la production d'huile et plus récemment pour la production de "carburant vert".

L'allergie au pollen de colza existe (68), mais elle est souvent associée à une sensibilisation au pollen de graminées, prédominante (70).

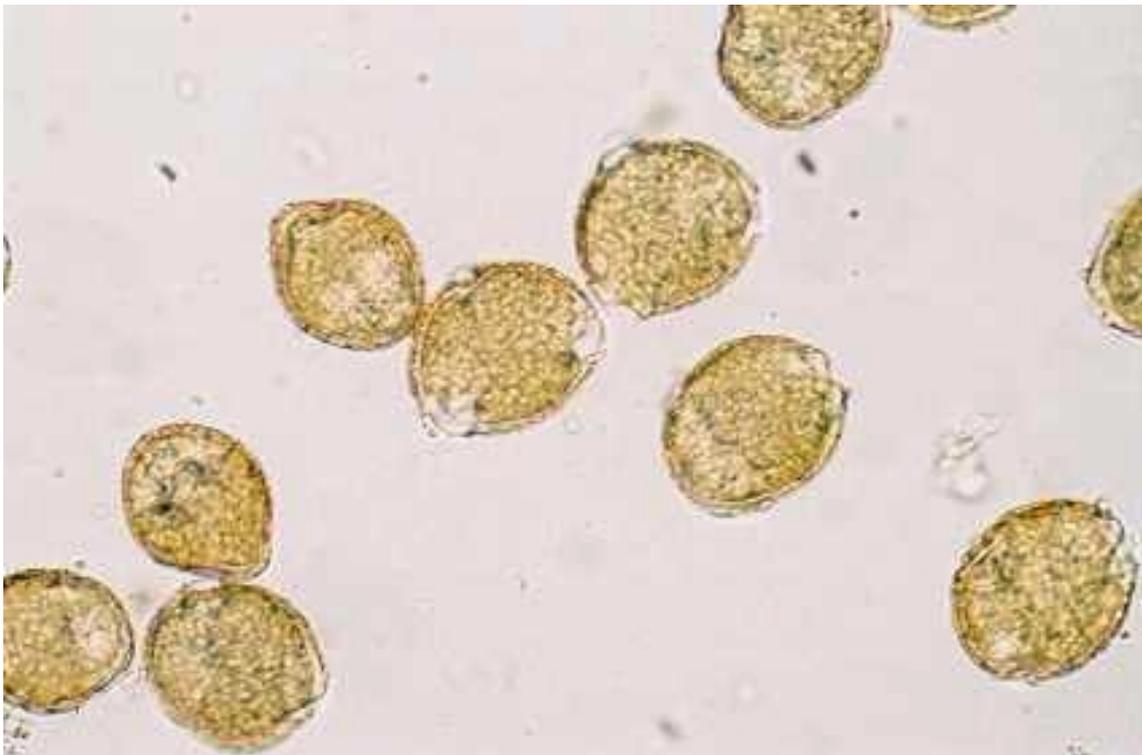


Photo n°84

Pollen diététique commercial unifleur, ayant les caractéristiques du pollen de colza. (Obj. X 40).



Photo n°85
Fleur de colza.

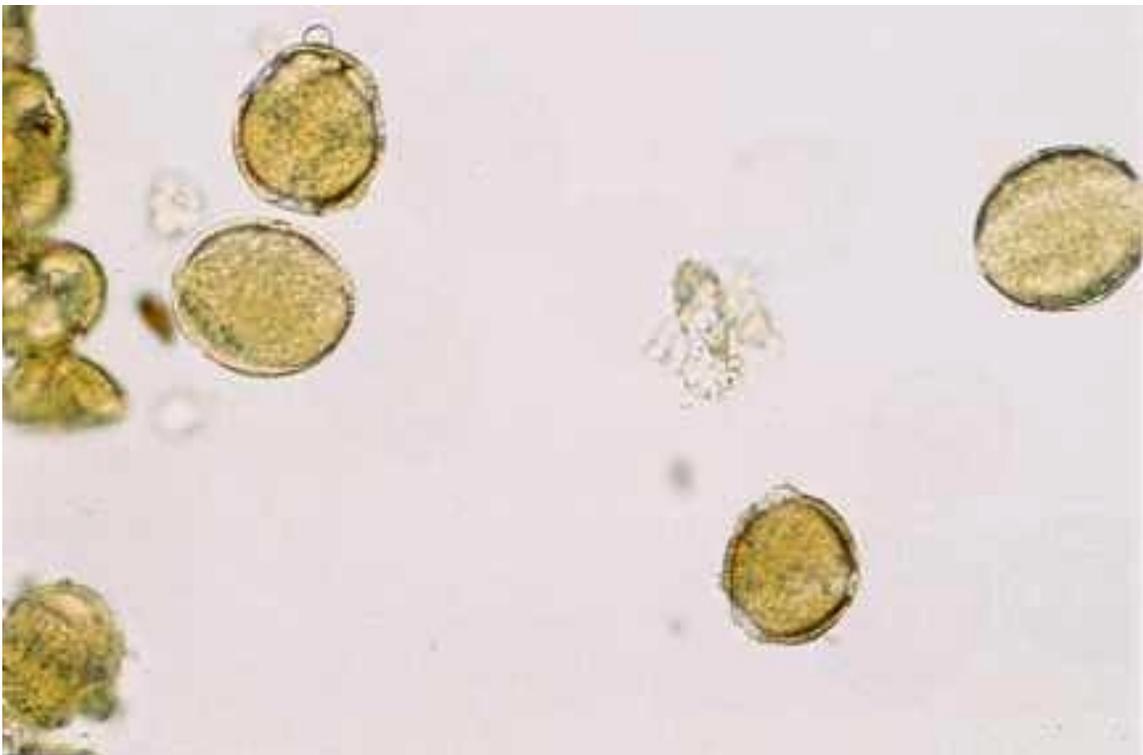


Photo n°86
Pollen de colza. (Obj. X 40).

ALLERGIES INTESTINALES AU POLLEN

Plusieurs publications faites sur ce sujet sont d'un intérêt particulier. Nous en citons ici quatre d'entre elles en les résumant brièvement :

1 – Dans un premier cas, il s'agissait d'un angio-œdème des lèvres apparu 15 minutes après ingestion de miel, et accompagné de symptômes mineurs de choc anaphylactique. Une heure après l'ingestion, suivant une forte épigastralgie, apparaissent diarrhée profuse et vomissement. L'analyse du miel montra une grande quantité de pollen de Compositae (= composées = Astéracées) et de Crucifereae. Des IgE spécifiques fortement positives (classe IV) furent trouvées à l'égard de pollens de différentes composées : *Ambrosia eliator* = Ambroisie (Ragweed), *Artemisia vulgaris* = armoise, *Taraxacum officinale* = pissenlit (60).

2 – Chez trois malades américains ayant des antécédents de rhinite saisonnière, l'ingestion de pollen diététique entraîna après une demi-heure, l'apparition d'un œdème du visage ou des lèvres et de la langue ainsi qu'une sensation de striction de la gorge. Dans un cas, il y eut en outre perte de la conscience avec faiblesse du pouls et hypotension. Dans les trois cas, il fut trouvé dans le pollen diététique ingéré des grains de pollen de Compositae, en particulier de type ambroisie (Ragweed) et de pissenlit (67).

3 – Un malade d'Arizona ayant une rhinite allergique saisonnière, absorbe comme traitement de celle-ci une cuillerée à café de pollen d'abeille. Trente minutes plus tard il présenta angio-œdème, urticaire et dyspnée. Il avait des tests cutanés fortement positifs pour le pollen de mesquite.

Une enquête mena au diagnostic rétrospectif de quatre autres cas semblables (81).

4 – Dans une récente étude sur les allergènes alimentaires, le pollen a été identifié et mis en cause 1 fois sur 81 cas (83).

Il est à souligner que pour les 5 cas principaux cités ici (60, 67, 81) un traitement d'urgence, avec en particulier corticothérapie fut nécessaire.

POLLEN DE PISSENLIT = *TARAXACUM OFFICINALE*. Famille des Composées = Astéraceae. La floraison a lieu de février à septembre.

Le grain de pollen de forme arrondie légèrement hexagonale, a une taille variant de 28 à 40 µm. L'exine est épaisse, revêtue en partie d'épines coniques. Apertures : grain triporé, avec un aspect fenestré.

Peut être consommé avec la salade de pissenlit. C'est un pollen entomophile rarement anémophile. Il peut être retrouvé dans le pollen diététique ou le miel, d'où sa présence possible dans les selles. Il a été mis en cause dans le cas d'allergies alimentaires.

Ces études très documentées montrent pour la coprologie microscopique :

- l'importance de l'observation de grains de pollen, en particulier en cas de diarrhée, pouvant éventuellement être provoquée par l'ingestion de pollen allergisant.

- la nécessité de signaler cette présence dans le compte-rendu d'analyse avec une notion de quantité, et si possible une orientation vers l'espèce ou les espèces de pollen.

La désensibilisation des malades présentant une allergie respiratoire par l'absorption orale de pollen ou d'extraits de pollen a été essayée en particulier pour l'ambroisie (Ragweed).

Elle a été abandonnée pour deux raisons (57, 71, 92) :

- les résultats ainsi obtenus étaient inférieurs à ceux de la désensibilisation par voie sous-cutanée.

- des manifestations d'intolérance se produisaient chez les malades ainsi traités à un taux variable, mais pouvant atteindre 42 % de manifestations gastro-intestinales : crampes abdominales, nausées, vomissements, diarrhée survenant une demi-heure à deux heures après l'absorption. La diarrhée est parfois tellement intense qu'elle peut nécessiter l'arrêt du traitement par voie orale. La thérapeutique de ces complications a été l'éphédrine par voie orale ou l'injection d'adrénaline.

L'absorption digestive de substances polliniques après consommation orale a été également étudiée. En particulier, a été réalisée l'injection sous-cutanée de sérum provenant de sujets sensibilisés, à des personnes non allergiques, testés par la suite par l'allergène correspondant (Réaction de transfert de Prausnitz-Küstner).

Les résultats obtenus correspondent dans l'ensemble à une très faible absorption due très probablement chez l'homme à la digestion limite des substances allergisantes des pollens : ce sont en général des protéines et plus particulièrement des glucoprotéines, de poids moléculaire inférieur à 50 Kd, se situant au niveau de l'exine. Elles viennent ainsi facilement en contact au niveau local, parfois de l'intestin et souvent du système respiratoire, avec les cellules de l'organisme humain qui déclenchent des manifestations allergiques principalement localisées.

Ces données sont à rapprocher du fait que les grains de pollen sont éliminés dans les selles humaines, avec une morphologie très bien conservée, ce qui est en faveur d'une non digestion ou d'une faible digestion, en dehors des substances superficielles allergisantes. L'extrait obtenu par macération du pollen dans de l'eau chloroformée une nuit à +1°C permet de constater que les pollens renferment en moyenne 1,2 % de substances albumineuses solubles dans les conditions précédentes (65).



Photo n°87
Fleur de pissenlit = *Taraxacum officinale*.



Photo n°88
Pollen de pissenlit = *Taraxacum officinale*. (Obj. X 40).

POLLEN DE TOURNESOL = SOLEIL= HELIANTHE ANNUEL
=*HELIANTHUS ANNUUS*

Famille des Composées, sous-famille des Radiées. La floraison a lieu entre juillet et août. La culture du tournesol s'est considérablement développée en France ; près d'un million d'hectares sont maintenant ensemencés annuellement pour produire de l'huile alimentaire. C'est une plante entomophile, pour laquelle les abeilles jouent un rôle majeur dans la fructification ; elles récoltent non seulement le pollen pour nourrir les jeunes mais également beaucoup de miel. C'est donc du pollen de ce type qui est fréquemment présent dans le pollen diététique mais également dans le miel de consommation courante. Les ruches installées à proximité des champs de tournesol produisent des quantités importantes de miel, pouvant atteindre et dépasser 100 Kg par ruche lors des récoltes exceptionnelles (63).

Le grain de pollen est sphérique, et mesure entre 28 et 35 μm . L'exine d'épaisseur moyenne est finement échinulée. Deux cent vingt espèces de fleurs produisent en France des grains de pollen échinulés, et sont rassemblés dans un groupe appelé "Composées tubuliflores", comprenant en particulier la marguerite.

Une ouverture ronde, claire, ainsi que la petite taille du grain de pollen aident à le différencier de l'œuf d'*Ascaris lumbricoides*.



Photo n°89
Pollen de tournesol. (Obj. X 40).

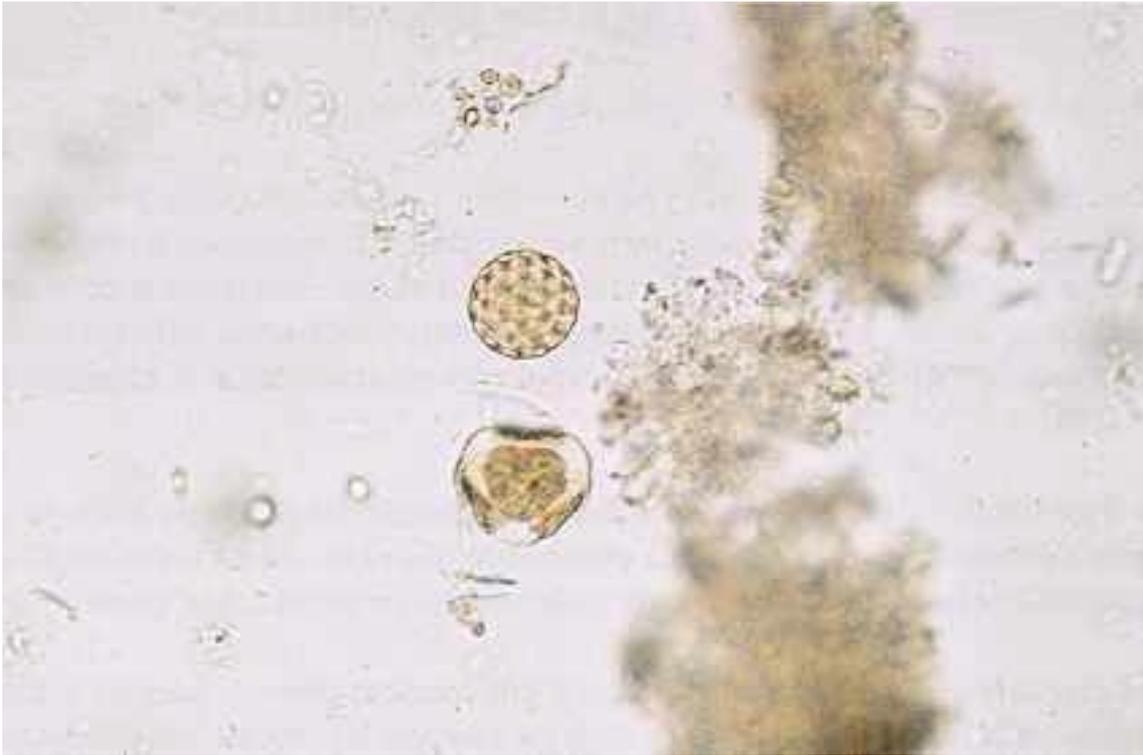


Photo n°90

Grains de pollens d'espèces florales différentes dans les selles, à l'examen direct, après consommation de pollen diététique. (Obj. X 40).

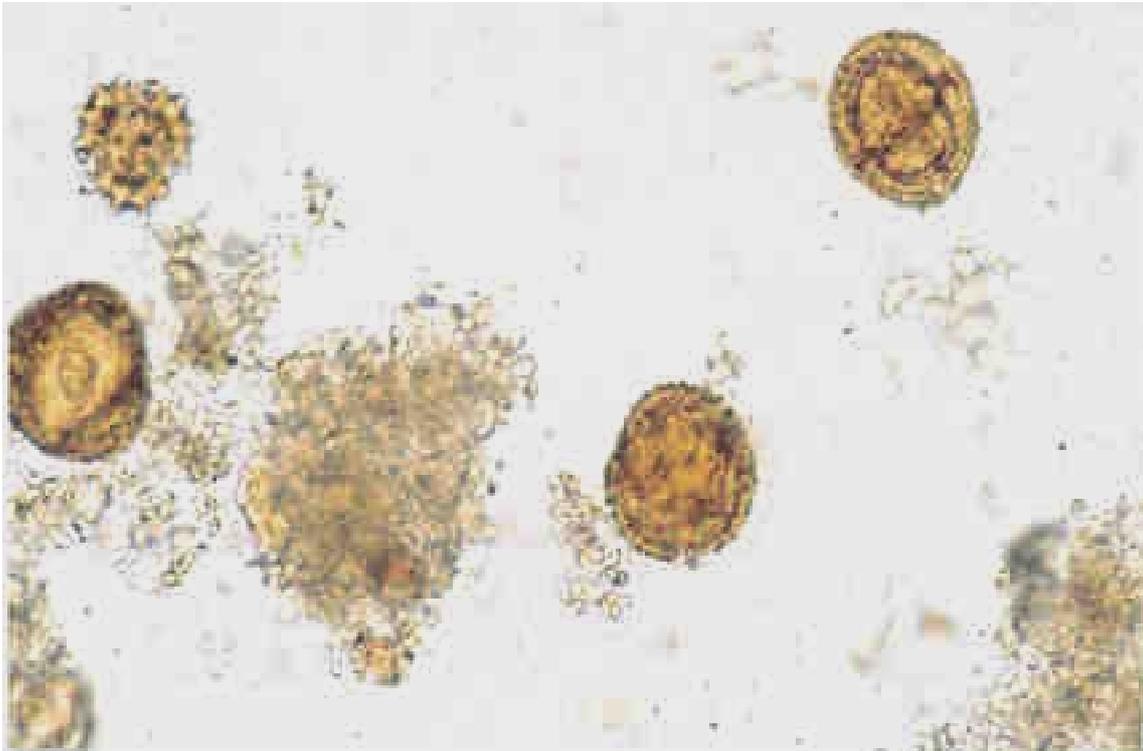


Photo n°91

Grains de pollens d'espèces florales différentes dans les selles, à l'examen direct, après consommation de pollen diététique. (Obj. X 40)

POLLEN : NOURRITURE DES ABEILLES

Le pollen est l'élément nutritionnel majeur des larves et des nymphes d'abeilles.

"Le pollen est difficile à digérer, car la partie nutritive est bien protégée. Pour que les sucs digestifs agissent, il faut que les pores laissent s'échapper la substance nutritive ou que la coque externe soit rompue. Or ce travail n'est bien réalisé que chez les nourrices, grâce à un système digestif adapté. Les butineuses beaucoup moins efficaces, utilisent en revanche mieux les grains de pollen isolés qui se trouvent en suspension dans le nectar qu'elles récoltent." (59).

Les sucs digestifs des abeilles permettent donc une attaque des parois du grain de pollen et l'utilisation nutritionnelle de la substance gélatineuse très riche qui est contenue à l'intérieur d'une paroi très résistante, constituée principalement de sporopollénine (photo n°92).

Les tubes digestifs des espèces animales sont d'une manière générale adaptés à la digestion d'éléments nutritifs différents les uns des autres, par exemple les bovidés à la cellulose de l'herbe, les canidés à la digestion des os etc...

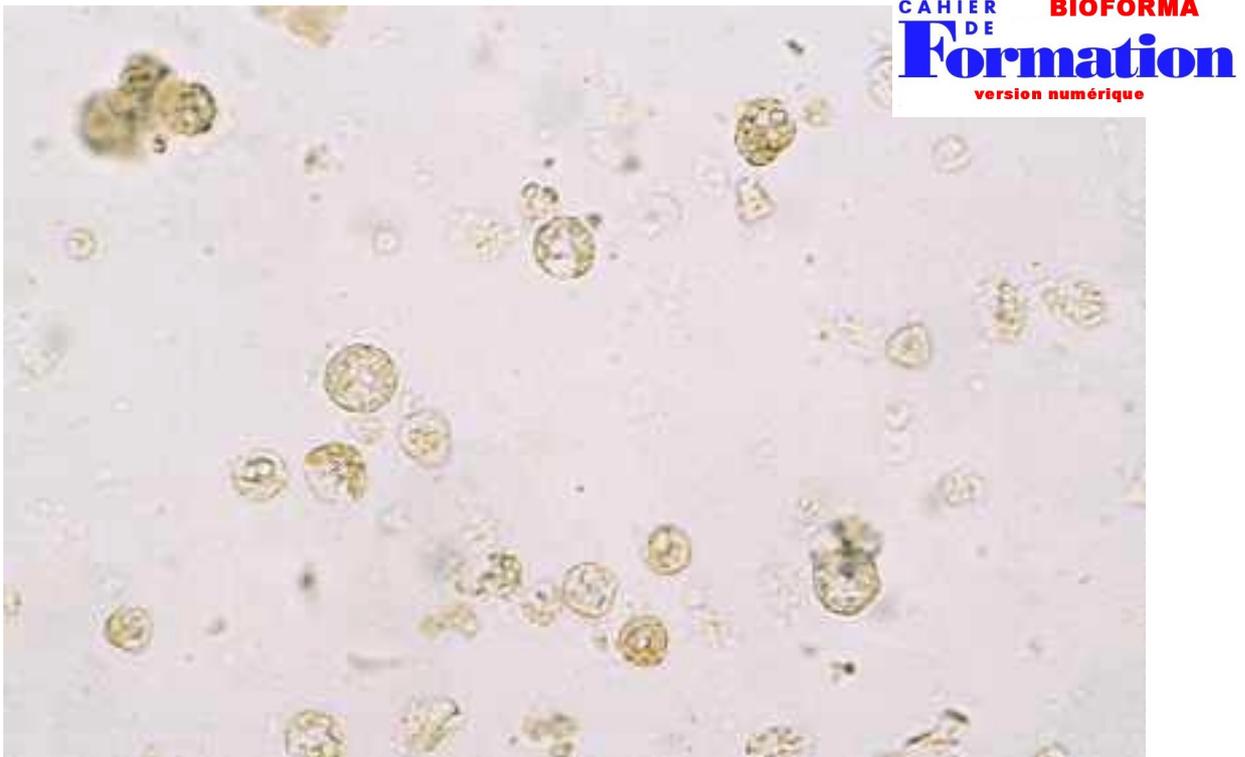


Photo n°92

Prélèvement au niveau du tube digestif d'une nymphe mâle d'abeille montrant la digestion en cours des grains de pollen. (Obj. X 40).

POLLENS ANEMOGAMES INHALES ET DEGLUTIS

Les grains de pollen dont le transport est assuré par le vent correspondent aux fleurs anémophiles, la pollinisation est alors anémogame. Cette modalité de transport, hasardeuse, s'accompagne nécessairement d'une extrême richesse des fleurs en grains de pollen.

Espèce de Pollen	Classement par quantité de pollen inhalé	Allergénicité	Anémophile S = Stricte D = Dominante	Période de propagation		Photos numéro	
				En France Nord	En France Sud		
Graminées	1	++++	S	Mai-Juillet	Avril-Juillet	41	
Pins	2	++	S	Mai-Juin	Mai		
Cyprès	3	++++	S	Mai	Mars		
Bouleau	4	++++	S	Avril-Mai	Avril-Mai		
Orties	5	++	S	Juillet-Août	Juin-Août		
Chêne	6	+++	S	Mai-Juin	Mai		
Platane	7	++++	S	Avril-Mai	Mars-Avril		102
Peuplier	8	++++	S	Mars-Avril	Mars-Avril		100
Chénopodes	9	+++	S	Juin-Juillet	Août		101
Frêne	10	+++	S	Avril	Mars		
Aulne	11	+++	S	Mars	Mars		103
Saule	12	++++	D	Avril	Avril		
Plantain	13	++++	S	Juin-Août	Mai-Août		104-105
Oseilles	15	+++	S	Juin-Juillet	Mai-Juillet		
Olivier	16	++++	S		Juin		98-99
Noisetier	17	+++	S	Février-Mars	Mars		
Céréales	19	++++	D			106	
Armoise	24	+++	S	Août	Août-septembre		
Noyer	31	+++	S	Mai-Juin	Avril-Mai		97

Allergénicité : ++ rare
 +++ moyenne
 ++++ forte

TABLEAU VII

Classement par ordre de fréquence décroissante pour l'ensemble de la France des pollens inhalés allergisants, éventuellement déglutis. La période de propagation peut subir des variations importantes en fonction des variations climatiques (26).

Leur grande abondance dans l'air en est la conséquence et de ce fait ils sont souvent inhalés d'une manière importante ce qui fait que quelques grains sont alors parfois déglutis. Ils se retrouvent ainsi dans les selles, souvent en quantité minime. Les pollens anémophiles peuvent parfois être également entomophiles, comme par exemple ceux de colza ou de certaines céréales (avoine, blé, orge). La présence de pollen dans les selles peut être en liaison avec cette modalité, mais le plus souvent elle est liée à la consommation de pollen diététique ou de miel.

Un autre aspect de l'intérêt médical des pollens anémophiles est le rôle majeur qu'ils jouent dans l'allergie respiratoire. Nous retiendrons quelques exemples de ces pollens, à la fois en raison de leur grande fréquence liée à la pollinisation anémogame, ce qui explique comme nous l'avons vu la présence possible dans les selles, mais aussi en raison de ce rôle allergique. Le diagnostic différentiel avec les éléments parasitaires est pour eux souvent facile à faire.

POLLEN D'ORGE = *HORDEUM VULGARE*, sa taille, l'exine lisse, épaisse et claire, la forme ovale, pourraient prêter à confusion avec les œufs d'*Hymenolepis nana*. Mais le grain de pollen ne possède ni filaments polaires, ni crochets.

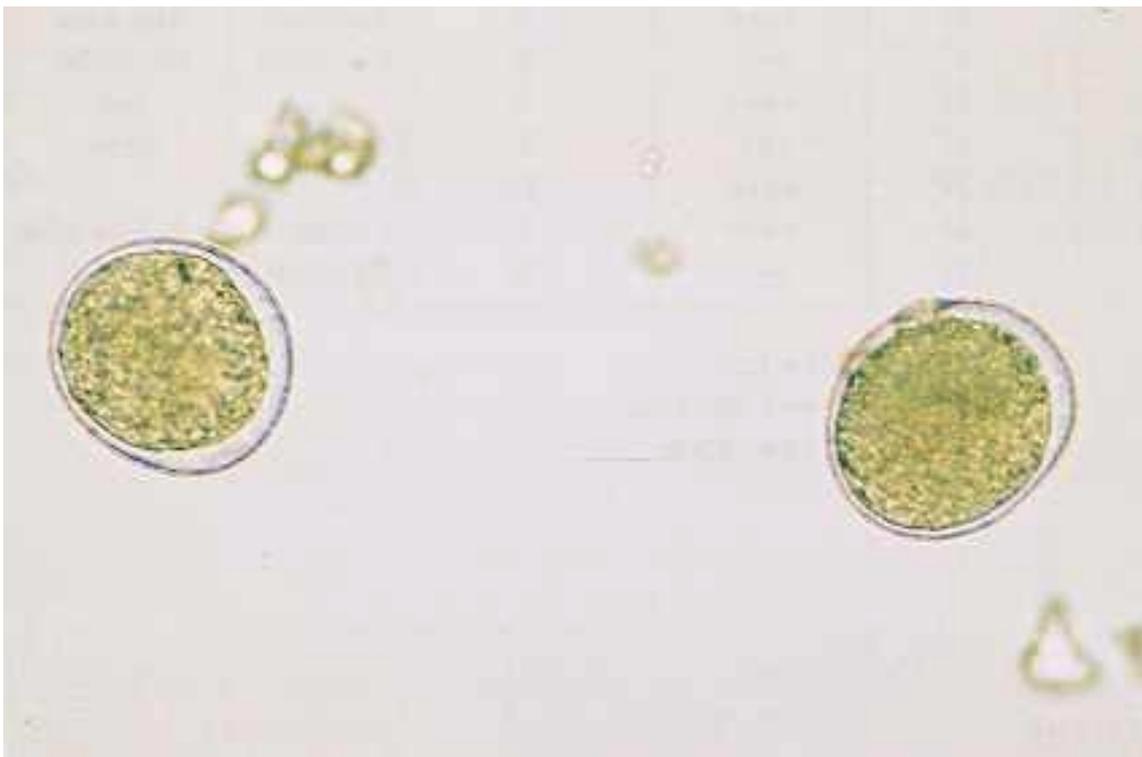


Photo n°93

Pollen d'orge. Diamètre allant de 35 à 45 μm . (Obj. X 40).

ŒUFS D'*HYMENOLEPIS NANA*

Tailles : 30 µm X 40-50 µm.

Forme : d'un ovale assez régulier. Certains œufs sont souvent déformés.

Coque :

- coque externe mince, lisse incolore ou brun clair sur le contour.
- coque interne, plus petite que l'externe, de forme ovalaire, présentant deux mamelons aux deux pôles d'où partent 4 à 5 filaments polaires flexueux qui s'étalent dans l'espace compris entre les deux coques.
- l'espace entre les deux coques est incolore.

Contenu : embryon hexacante, assez facile à grâce à la transparence de l'œuf. Les crochets en particulier sont très nets.

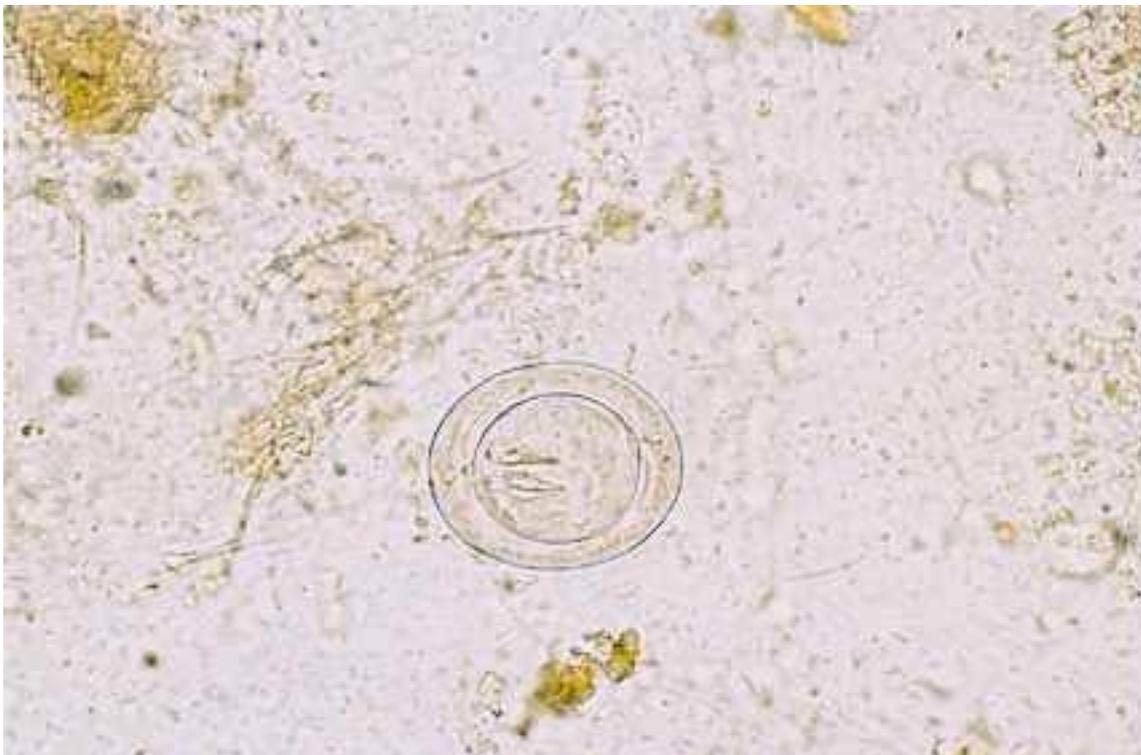


Photo n°94

Œufs d'*Hymenolepis nana*. (Obj. X 40).

LES GRAMINEES OU POACEES correspondent à un important groupe de plantes herbacées. Les grains de pollen des graminées sont une morphologie très voisine et sont souvent impossibles à différencier, si ce n'est en trois groupes différents :

1 – Pollen ovoïde de la tribu des Festucoïdées, observés dans l'hémisphère Nord.

2 – Pollen des céréales, assez volumineux, d'un diamètre de l'ordre de 50 μm (voir orge photo n°93).

3 – Pollen sphérique, un peu plus petit, très fréquent.

Ces sont ces deux derniers groupes qui peuvent prêter le plus à confusion avec les œufs d'helminthes.

Ces plantes sont en règle générale anémophiles, au pollen très allergisant, et à la floraison tardive, juin-juillet dans la région parisienne.



Photo n°95

Pollen de dactyle pelotonné = *Dactylis glomerata*. Diamètre 36 μm . (Obj. X 40).

PLANTES ANEMOGAMES TROPICALES

La fleur de cocotier contient jusqu'à 200 millions de grains de pollen, l'inflorescence de caféier est également très riche en grains de pollen.

LE PALMIER DATTIER = *PHOENIX DACTYLIFERA* est une plante dioïque, c'est à dire que le pied mâle et le pied femelle sont séparés.

Une inflorescence mâle produit 30 à 60 millions de grains de pollen.

Les grains de pollen du palmier dattier qui constituent parfois de véritables nuages ont une forme sphérique, une dimension allant de 28 à 33 μm et présentent une exine à paroi épaisse. Les grains de pollen de palmier dattier peuvent évoquer des œufs ou des embryophores mais l'existence à leur surface de petits pores saillants arrondis est un bon élément pour éliminer ces diagnostics (photo n°96)



Photo n°96
Grains de pollen de palmier dattier. (Obj. X 40).

POLLEN DE NOISETIER = *CORYLUS AVELLANA* famille des Betulacées : les fleurs des 2 sexes sont séparées mais portées par le même arbre.

Les fleurs mâles sont réunies en chaton, et les fleurs femelles sont agglomérées par 8 à la base des chatons.

La floraison a lieu en hiver de décembre à mars.

Un seul chaton mâle de noisetier, *Corylus avellana*, produit 3 millions de grains de pollen par jour (photo n°99).

Le grain de pollen est anémophile, triporé ; forme subtriangulaire, taille 20 à 25 µm. Il est très répandu dans le Nord et le Nord-Est de la France.

Il ne prête guère à confusion avec les éléments parasites, en raison de sa forme et de la symétrie des pores de raison trois.

POLLEN DE NOYER = *JUNGLANS REGIA* famille des Juglandacées, est également sur des chatons, dont chaque fleur mâle donne naissance à deux millions de grains. La floraison se situe entre avril et mai selon les régions et les conditions météorologiques.

C'est également un grain de pollen anémophile. Sa taille 40-50 µm, sa forme sphérique et les ornements de l'exine peuvent créer une confusion avec les œufs d'*Ascaris lumbricoides*.



Photo n°97

Pollen de noyer = *Junglans regia*. (Obj. X 40).



Photo n°98
Chatons de noisetier.



Photo n°99
Grains de pollen de noisetier. (Obj. X 40).

POLLEN DE PEUPLIER, DE FRÊNE ET DE PLATANE

POLLEN DE PEUPLIER = *POPULUS SP. P.*,

Les peupliers sont des arbres dont les fleurs sont disposés en chatons, comme le noisetier ou le noyer, et qui sont anémophiles stricts.

Le grain de pollen est sphérique avec un diamètre moyen de 30 µm, l'exine est assez fine et légèrement réticulée (photo n°100).

POLLEN DE FRÊNE COMMUN = *FRAXINUS EXCELSIOR* = *FRAXINUS OXYPHYLLA*.

Famille des oleacées.

Le grain de pollen est de forme sphéroïdale, mesure de 22 à 29 µm. Ces dimensions sont très inférieures à celles des œufs d'*Ascaris lumbricoides* et des embryophores de *Taenia saginata*. L'exine est d'épaisseur moyenne et réticulée. L'aperture : tri ou tétracolpés, 3 ou 4 sillons peu marqués. La floraison sous forme de chatons a lieu en mars-avril.

La sensibilisation allergique est fréquente, surtout dans le Nord de la France.

POLLEN DE PLATANE = *PLATANUS ACERIFOLIA* ou *PLATANUS ORIENTALIS*, famille des Platanacées.

La floraison a lieu en avril-mai dans la région parisienne, fin mars début avril dans le sud de la France. C'est un arbre que l'on trouve fréquemment en ville, dans les parcs et sur le bord des routes. Les grains de pollen nombreux, sont anémophiles stricts. La taille varie de 17 à 24 µm. Tricolpée (trois sillons), l'exine est réticulée à mailles fines.

Il donne des accidents allergiques aigus et brefs.



Photo n°100

Pollen de peuplier. (Obj. X 40).

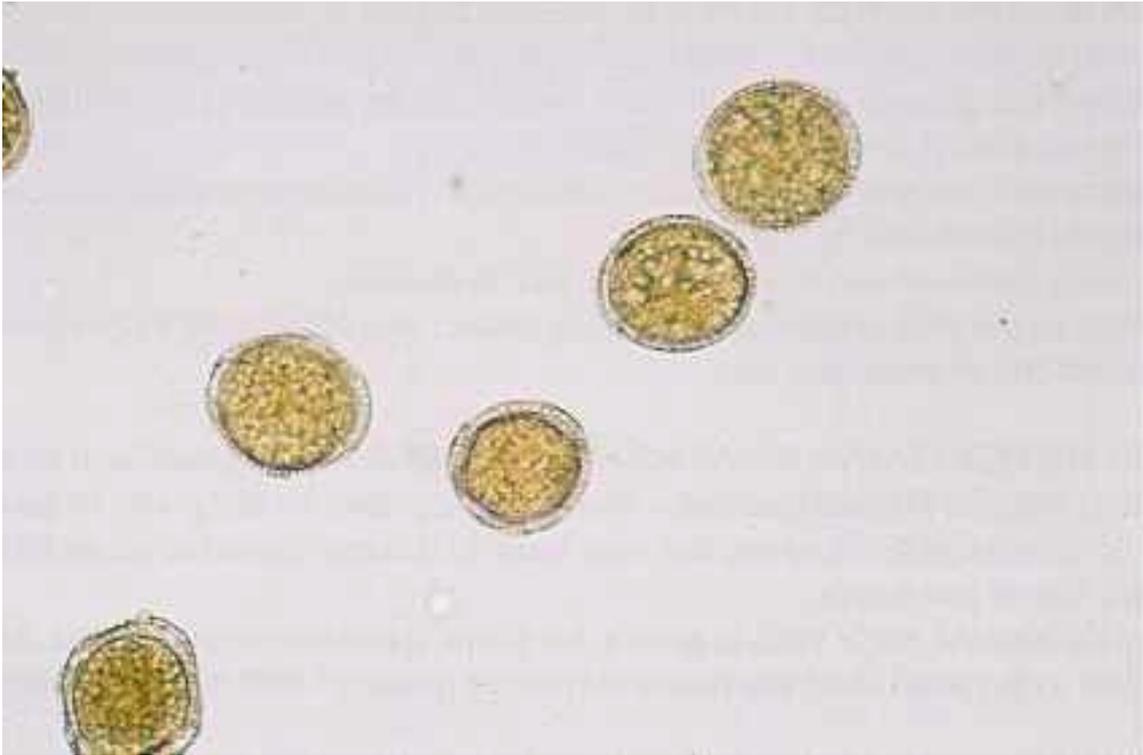


Photo n°101
Pollen de frêne. (Obj. X 40).

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique

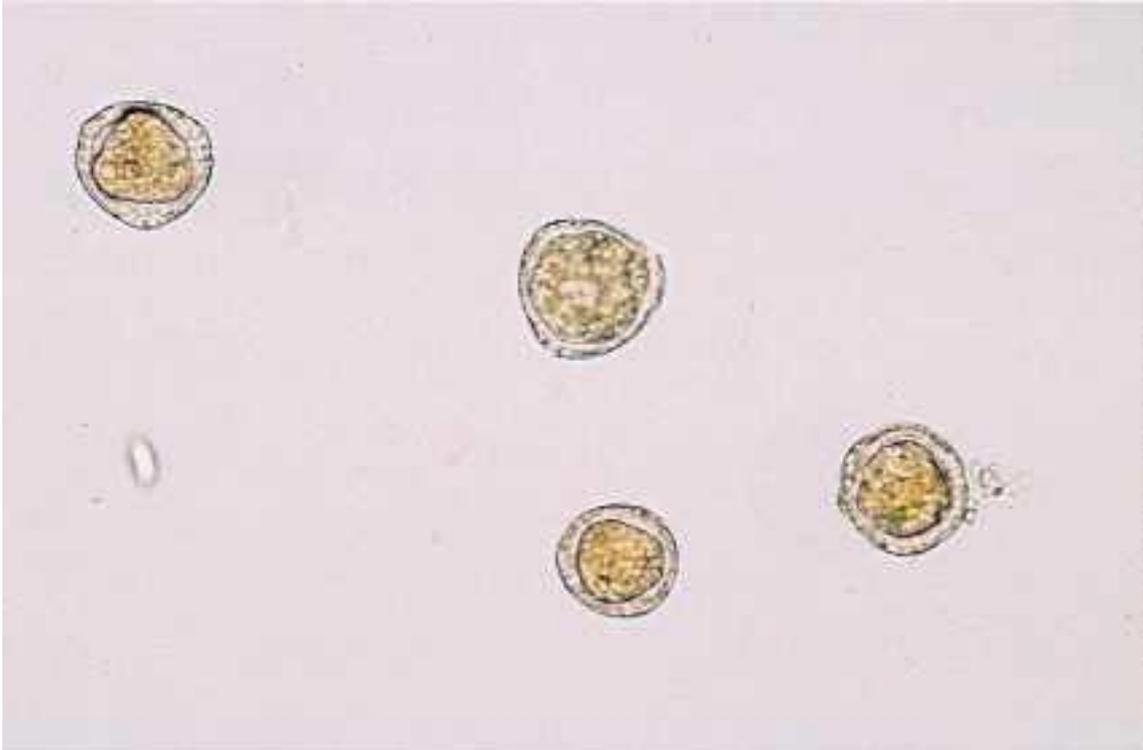


Photo n°102
Pollen de platane. (Obj. X 40).

POLLEN D'OSEILLE DES PRES = *RUMEX ACETOSA* et autres espèces d'oseille sauvage ou cultivée de la famille des Polygonacées (photo n°104 et 105). Dispersion anémophile. La floraison à lieu de mai à juillet, à la même époque que les graminées, la sensibilisation allergique est en général croisée avec ces dernières.

Le grain de pollen est sphéroïdal, sa taille allant de 17 à 20 µm, il est tricolporé, c'est à dire qu'il présente trois sillons étroits.

L'intine est d'épaisseur moyenne, l'exine est fine et réticulée.

L'oseille est un des plus grands producteurs de pollen : une inflorescence de cette plante libère 400.000.000 de grains par jour.

POLLEN DE PLANTAIN = *PLANTAGO SP. P.* famille des Plantaginacées. Il en existe de nombreuses espèces. Plantain lancéolé = *Plantago lanceolata*, est une plante fréquente dans les prés, les champs et les chemins. Son nom vient de la forme lancéolée de ses feuilles. La floraison a lieu de juin à août.

Le pollen est dispersé par le vent, le grain a une forme sphérique, et un diamètre de 23 à 35 µm. L'exine a cinq pores et est très finement spinulée (photo n°103). C'est un pollen très allergisant.

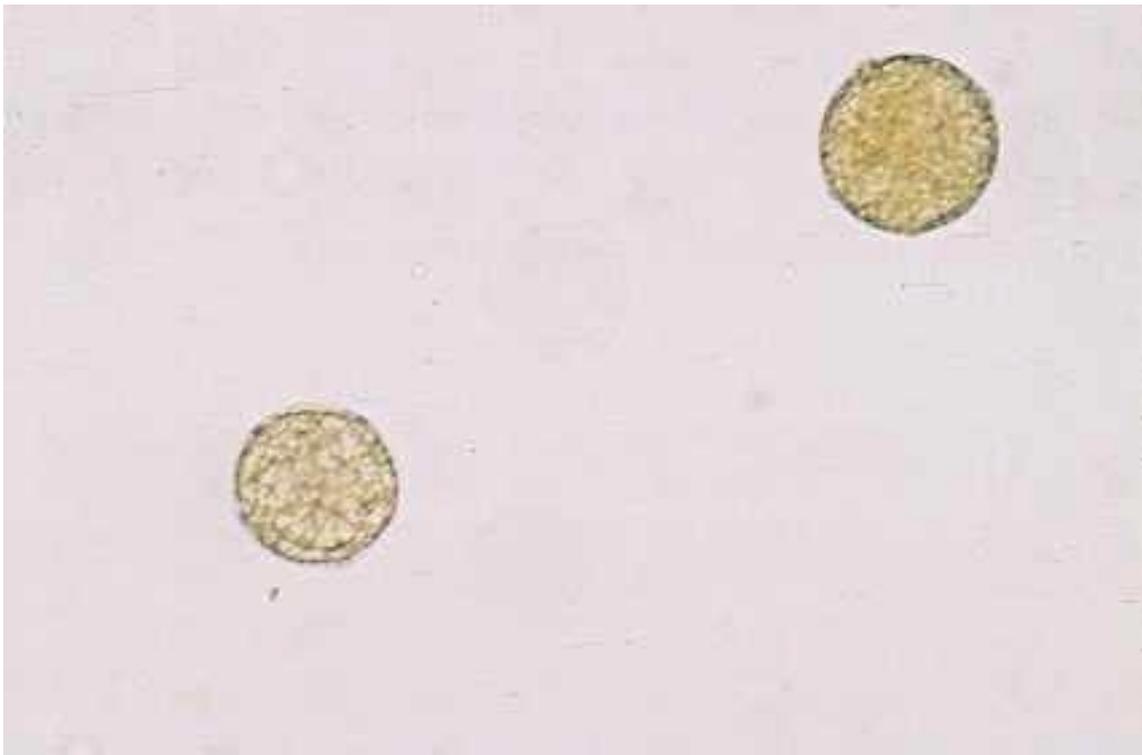


Photo n°103

Pollen de plantain. (Obj. X 40).



Photo n°104
Inflorescence d'oseille sauvage.

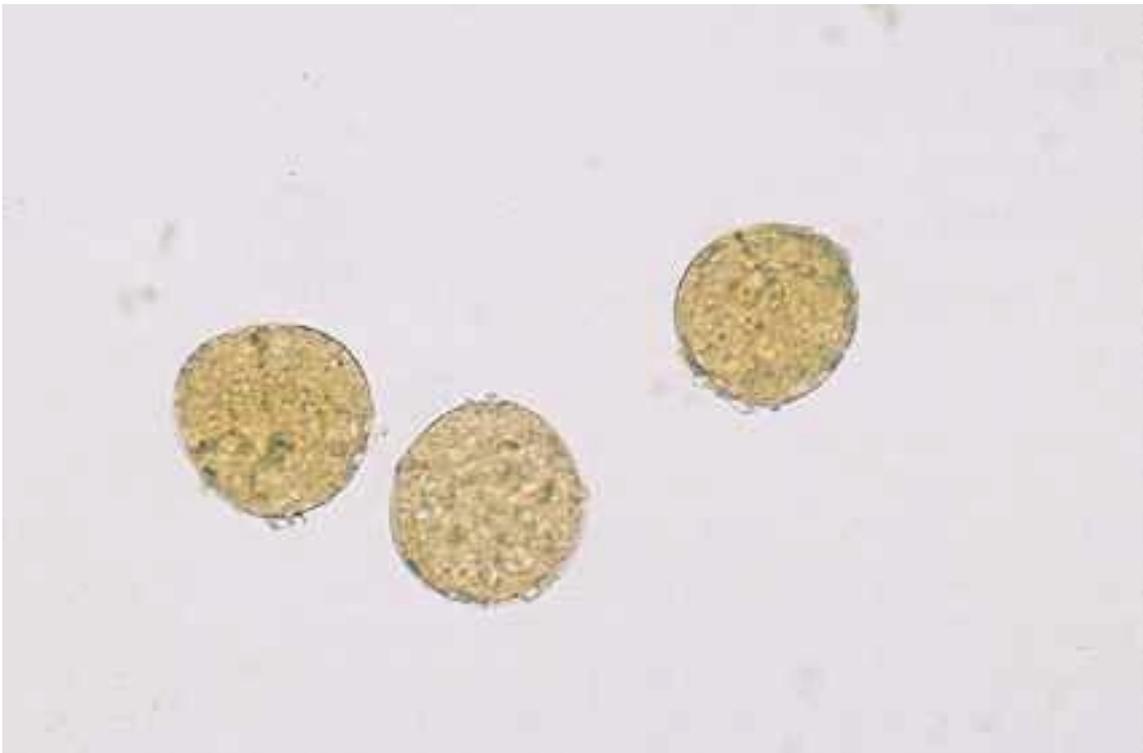


Photo n°105
Grains de pollen d'oseille sauvage. (Obj. X 40).

POLLEN D'AMBROISIE = *AMBROSIA ARTEMISIAEFOLIA* (Ragweed en anglais) famille des Composées = Asteraceae.

Le pollen est anémophile. La floraison se situe entre la mi-août et la fin septembre.

Le grain de pollen d'ambroisie a une exine spinulée, il est tricolporé et mesure environ 25µm.

Cette plante très fréquente aux USA est apparue en 1967 dans la région lyonnaise (74).

POLLEN D'ARMOISE = *ARTEMISIA VULGARIS* et autres espèces du même genre comme l'absinthe et l'estragon (Mugwort en anglais) famille des Composées = Asteraceae. La floraison va de la fin juillet à septembre. On rencontre cette plante dans les terrains vagues, les bords de route. Elle a été utilisée comme condiment et comme plante médicinale.

Le pollen anémophile est tricolporé et mesure entre 20-25 µm de diamètre, l'exine est épaisse et recouverte de courtes épines.

Le pollen d'armoise est un allergène important et des sensibilisations croisées se produisent avec le céleri rave (84).



Photo n°106

Grains de pollen d'armoise. (Obj. X 40).

CRISTAUX

- **Cristaux, dits de Charcot Leyden**
- **Cristaux en aiguille, d'ananas, d'asperges, de kiwi**
- **Cristaux d'acides gras**
- **Cristaux d'oxalate de calcium : macle d'oseille**

CRISTAUX, DITS DE CHARCOT LEYDEN, D'ACIDES GRAS D'ANANAS ET D'ASPERGES

Différents cristaux allongés peuvent être trouvés dans les selles, certains ont un grand intérêt diagnostique, comme ceux dits de Charcot Leyden, et les cristaux d'acides gras. Mais il existe aussi très fréquemment des cristaux en forme d'aiguilles, provenant d'aliments végétaux monocotylédones et dicotylédones, méconnus jusqu'à maintenant.

LES CRISTAUX DE CHARCOT LEYDEN ont été découverts et décrits pour la première fois par M. Robin en 1853, chez un malade de Charcot décédé de "leucocythémie" (= leucémie myéloïde).

Nous citons la description originale de Robin (88) :

"On rencontrait dans le sang du ventricule droit, mêlés aux globules blancs, une grande quantité de cristaux losangiques, fort réguliers, légèrement colorés en rouge jaunâtre. Ces mêmes cristaux étaient extrêmement abondants dans le sang de la rate où ils formaient des amas considérables, bien que visibles seulement au microscope."

LES CRISTAUX DITS DE CHARCOT LEYDEN sont constitués uniquement d'une lysophospholipase d'un poids moléculaire de 17.400 (91).

Ils proviennent de la lyse des polynucléaires éosinophiles et se forment quand les polynucléaires éosinophiles sont placés dans une solution de C1Na hypotonique ou en présence d'un agent tensio-actif.

La présence de cristaux dits de Charcot Leyden dans les crachats ou selles correspond à une hyper éosinophilie locale le plus souvent liée à une allergie ou à une helminthiase. Ils ont été également décrits dans l'amibiase à *Entamoeba histolytica* mais certains étaient "aciculaires" c'est-à-dire en forme d'aiguille (53).



Photo n°107

Deux cristaux dits de Charcot Leyden dans les selles d'un malade porteur de *Taenia saginata*. (Obj. X 40).

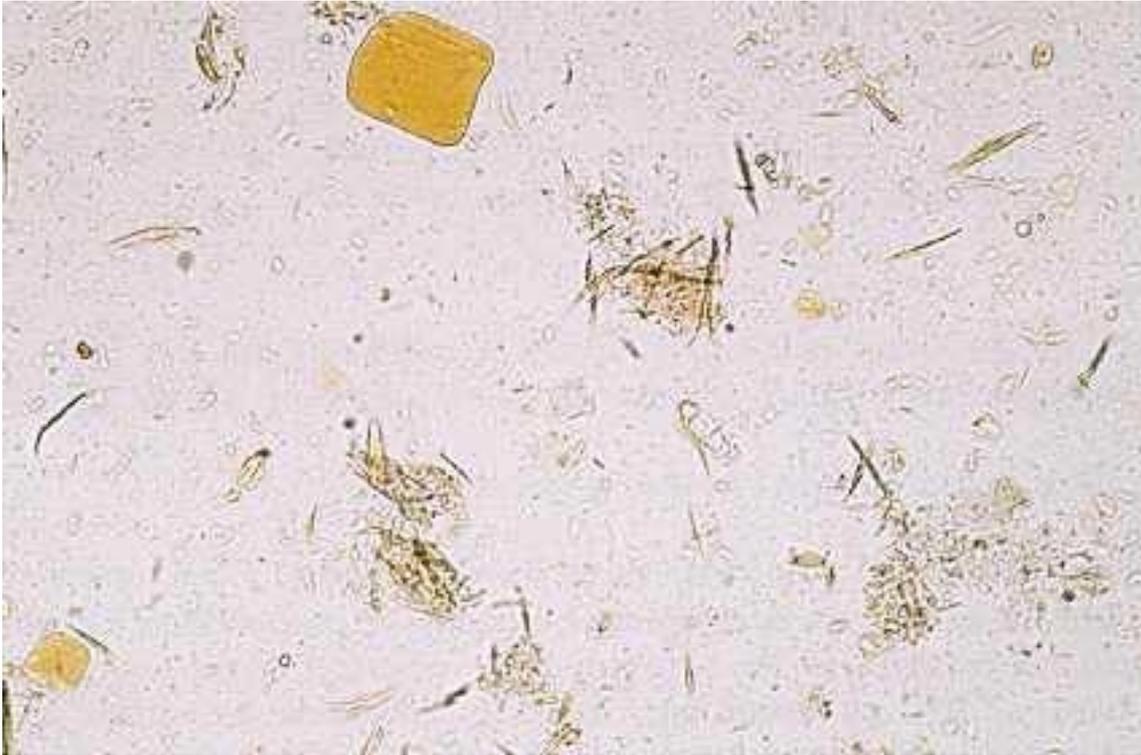


Photo n°108
Cristaux d'acides gras dans une selle. (Obj. X 25).

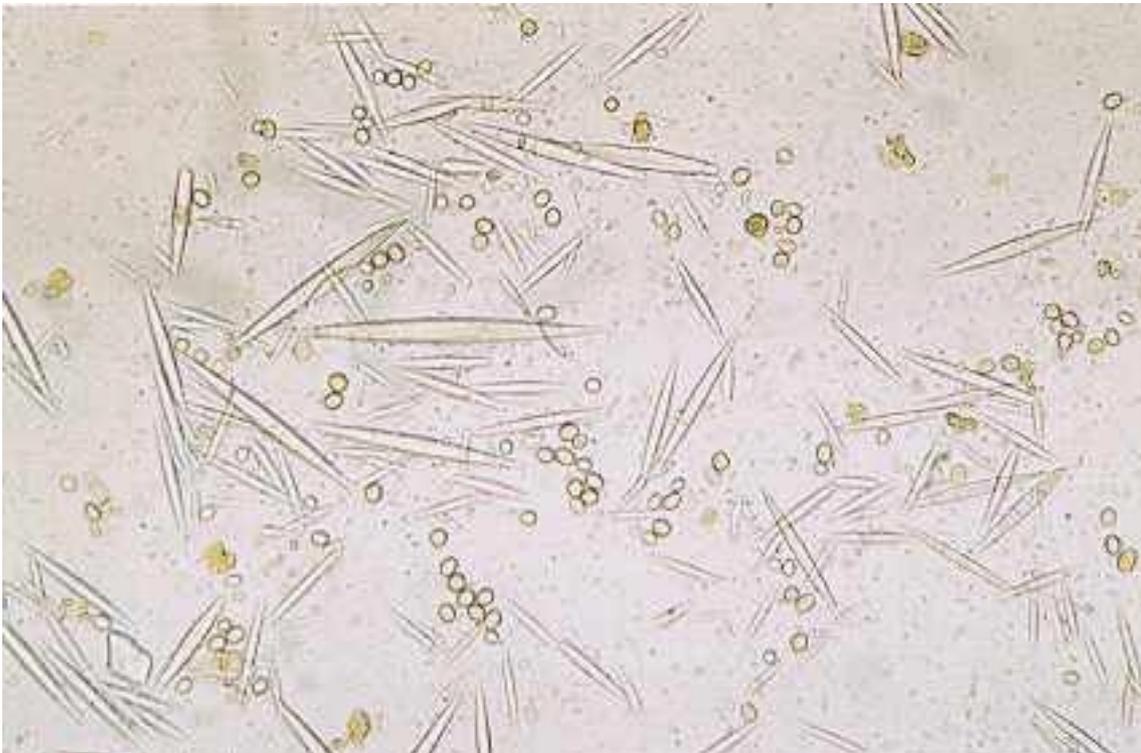


Photo n°109
Cristaux dits de Charcot Leyden et chloroplastes (voir p. 163) dans le culot de centrifugation d'une concentration, méthode de Bailenger. (Obj. X 25).

Plus particulièrement dans les selles la présence de cristaux dits de Charcot Leyden est souvent associée à une hyperéosinophilie sanguine et sinon correspond à une hyper-éosinophilie localisée à l'intestin (61). Chez un français, l'association hyperéosinophilie et cristaux dits de Charcot Leyden doit évoquer le taeniasis immature, si aucun œuf n'est trouvé dans les selles d'un sujet n'ayant fait aucun séjour tropical (78).

Aspect

Taille : très variable longueur de 3 à 70 μm et largeur de 0,5 à 8 μm .

Forme : losange régulier, allongé, en forme de "pierre à aiguiser". L'angle aigu est de 30° au moins

Couleur : ils possèdent un reflet vert clair et sont réfringents.

Ces cristaux sont solubles dans l'eau chaude, les solutions acides non formolées, ce qui explique leur disparition dans de nombreuses méthodes de concentration. La méthode de concentration de Bailenger (4) (ph 5) permet de les concentrer, ce que nous avons obtenu pour la photo n°109, qui montre une richesse exceptionnelle en cristaux de Charcot Leyden. Il en est de même pour la technique de Ritchie (87) employant une solution de formol à 10 %.



Photo n°110

Un cristal de Charcot Leyden et un cristal d'ananas dans une selle. (Obj. X 40).

CRISTAUX DE FRUITS ET LEGUMES : ANANAS, ASPERGES

Les monocotylédones sont des plantes supérieures dont l'embryon ne renferme qu'un seul cotylédon.

Les éléments composant leurs fleurs sont en général en triade : 3 pétales, 3 sépales, 3 étamines...

Cette sous-classe de végétaux comprend notamment :

Les amaryllidées	: agave,
Les broméliacées	: ananas surtout,
Les graminées	: comme le blé, le maïs, le riz,
Les liliacées	: exemple l'ail, l'oignon, l'asperge,
Les melanthacées	: colchique, safran,
Les musacées	: bananier,
Les orchidacées	: exemple la vanille,
Les palmiers	: exemple le cocotier, le dattier,
Les zingiberacées	: gingembre.

Le point très intéressant est que ces plantes contiennent pour une partie d'entre elles des cristaux allongés à différents niveaux de leur structure. Ces cristaux peuvent être également trouvés dans des plantes dicotylédones.

Ils sont intracellulaires, rassemblés en amas parallèles, appelés raphides. Ce sont des faisceaux que l'on trouve au niveau des racines et des tiges des plantes, notamment dans les turions d'asperge que l'on consomme. Mais les cristaux sont facilement libérés de ces cellules, et ainsi on les observe également libres dans le fruit de l'ananas.

Asperges et ananas, abondamment consommés comme aliments, sont les deux espèces végétales qui intéressent particulièrement la coprologie microscopique, puisque nous avons pu mettre en évidence le fait que ces cristaux, très résistants, n'étaient pas digérés par l'Homme et étaient donc très souvent retrouvés dans les selles.

Des cristaux semblables peuvent se trouver dans des végétaux différents, par exemple dans les fruits de Kiwi, *Actinidia sinensis*, famille des Dilénaciées sous famille des Actinidiacées et dans le raisin (dicotylédone).

Leur morphologie, méconnue jusqu'à maintenant, fait qu'ils sont souvent confondus dans de nombreuses publications avec les cristaux d'acides gras ou les cristaux de Charcot Leyden.

La connaissance de leur morphologie est donc très importante pour éviter les nouvelles erreurs.

CRISTAUX D'ANANAS

ORIGINE

Ils se trouvent dans les fruits frais d'ananas (*Ananas comosus*) à l'état libre, en dehors des cellules. On les observe aussi très facilement dans les conserves et jus de fruit d'ananas et d'une manière générale dans toutes les préparations à base de ce fruit.

RESISTANCE

Ils possèdent une très grande résistance, notamment au chauffage à 100°C et même à l'autoclave 15 minutes à 125°C. Ils sont insolubles dans l'alcool, l'éther, l'acide acétique, le formol. Ils ne sont pas digérés dans le tube digestif de l'homme. Toutes ces données expliquent qu'on les trouve fréquemment dans les selles.

MORPHOLOGIE :

- Taille : elle varie de 30 à 150 µm de long, leur largeur est de 1 à 2 µm.
- Forme : les bords sont parallèles, sauf les extrémités qui sont pointues.
- Ils sont parfois "cassés" et ont alors une ou deux extrémités carrées.
- Couleur : légèrement verdâtre, comme celle des cristaux dits de Charcot Leyden.

CONCENTRATION : les méthodes de Bailenger (4), MIF (58) et Ritchie (87) les concentrent peu, mais ne les font pas disparaître.

Les cristaux d'asperges de kiwi et de raisin, ont les mêmes caractéristiques générales.

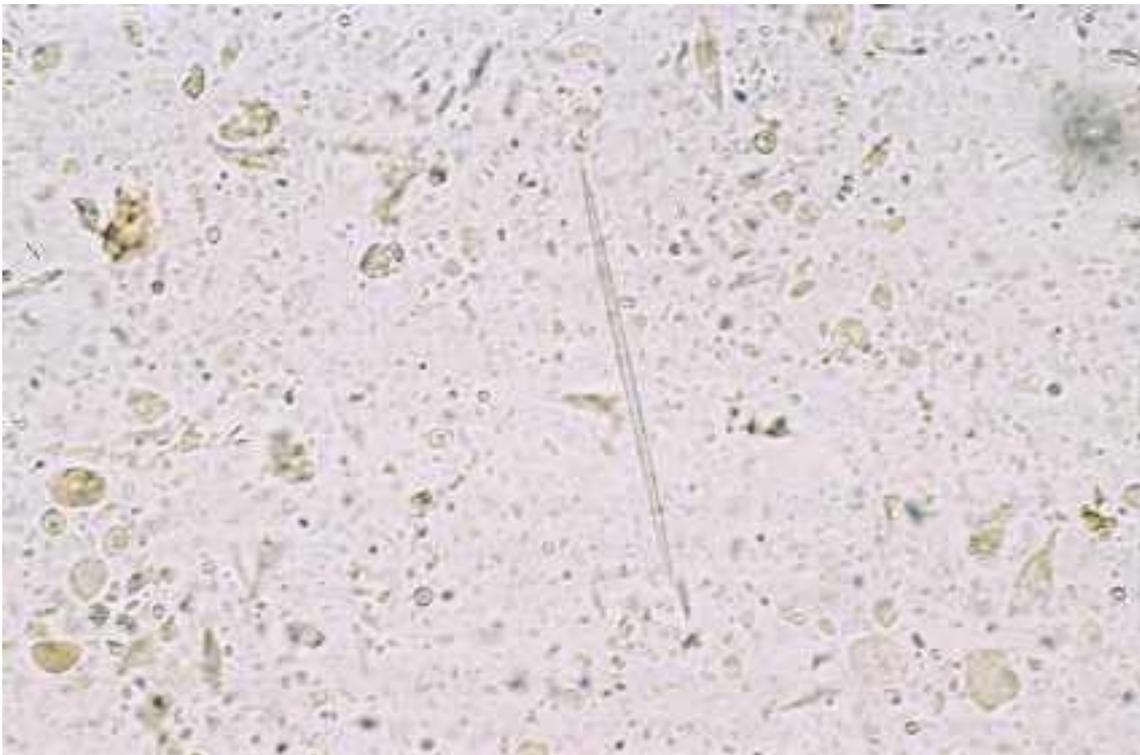


Photo n°111

Cristal d'ananas dans une selle d'une personne ayant consommé de l'ananas frais. (Obj. X 40).



Photo n°112
Cristaux dans le sédiment de jus de fruit d'ananas. (Obj. X 40).

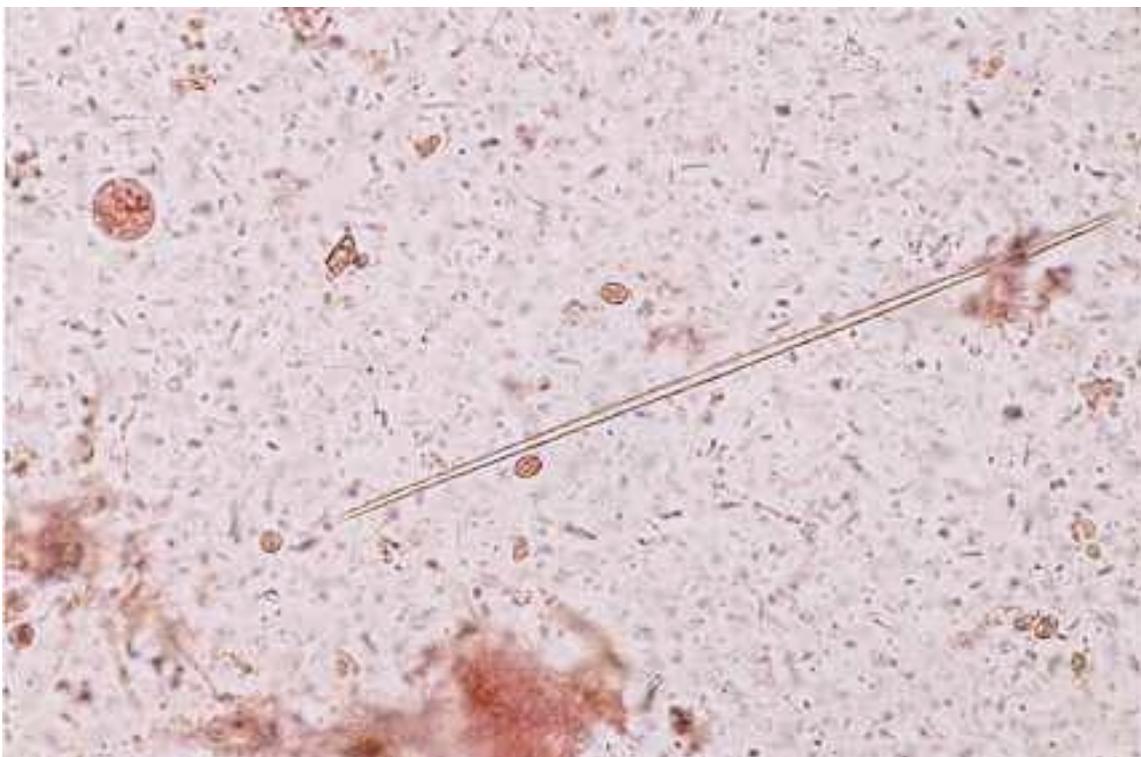


Photo n°113
Cristal d'ananas de 120 μm de long dans une selle colorée au M.I.F. (Obj. X 40).

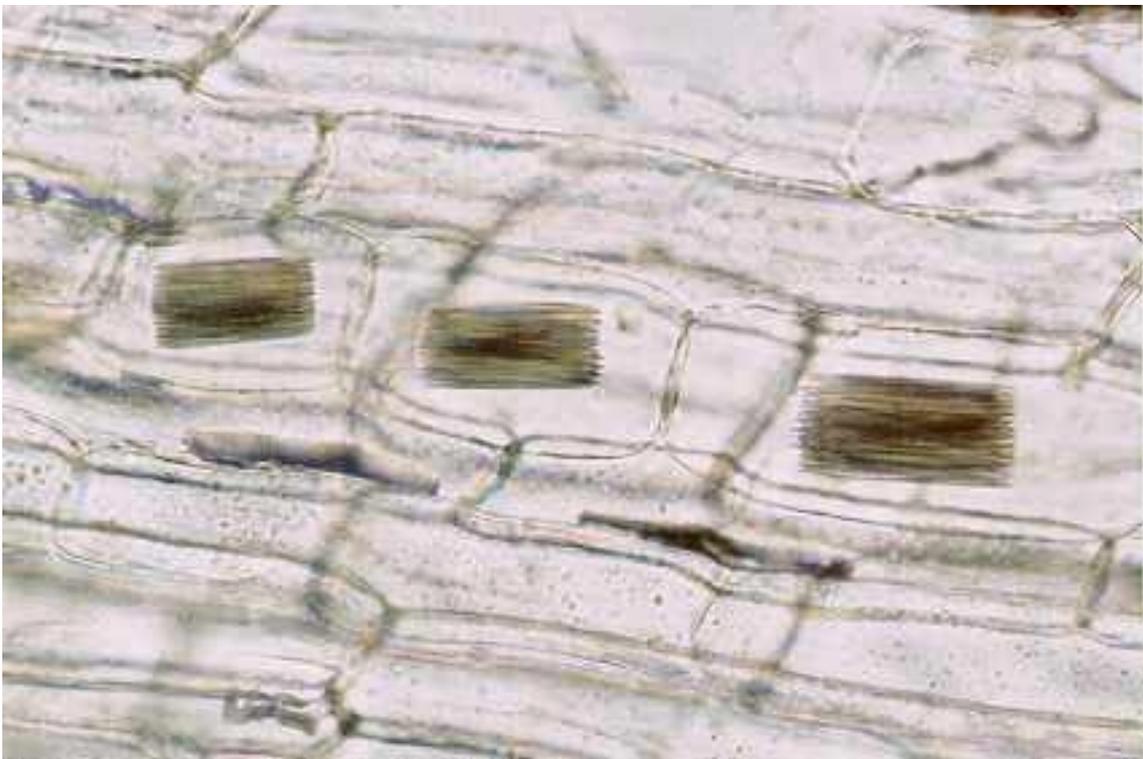


Photo n°114

Cristaux intracellulaires dans une racine de griffe d'asperge. (Obj. X 25).

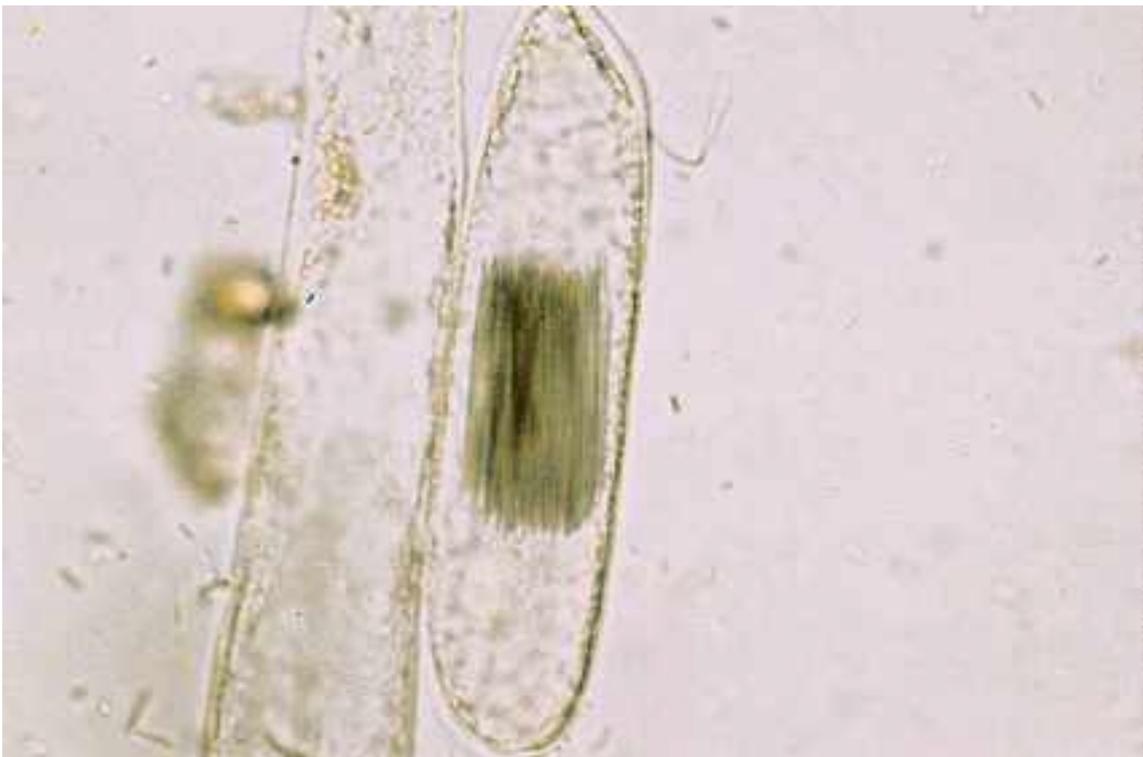


Photo n°115

Cristaux dans une cellule de turion d'asperge. (Obj. X 40).



Photo n°116
Amas de cristaux libres provenant d'une asperge. (Obj. X 40).

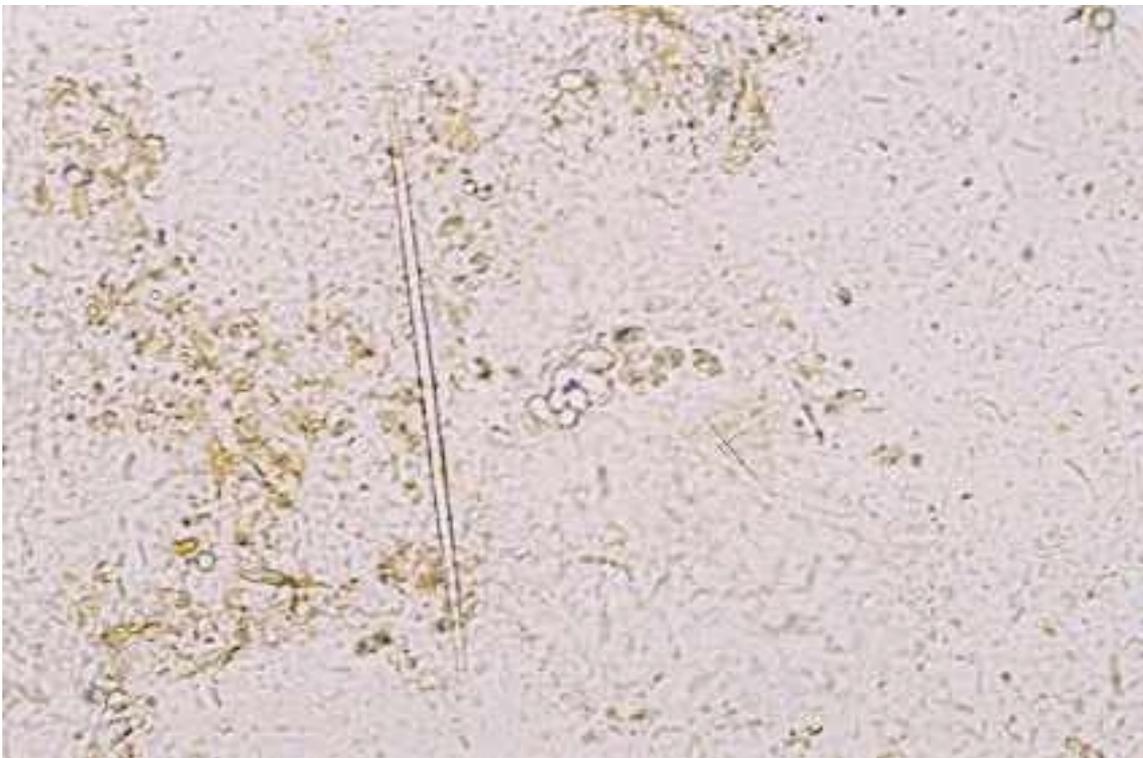


Photo n°117
Cristal isolé dans les selles après consommation d'asperge. (Obj. X 40).



Photo n°118
Amas de cristaux dans un fruit de Kiwi = *Actinidia sinensis*. (Obj. X 25).



Photo n°119
Cristal isolé d'un fruit de kiwi. (Obj. X 40).

LES CRISTAUX D'ACIDES GRAS

Ce sont des aiguilles fines, de longueur variable, à bords parfois très faiblement dentés. Ils sont souvent réunis en amas de cristaux enchevêtrés (photo n°120). Si l'on chauffe légèrement la lame, ils fondent en globules de graisses semblables à ceux de graisses neutres mais qui se colorent bien par le Ziehl dilué (5 gouttes dans 20 ml d'eau distillée) et pas par le Soudan III. Cette donnée est caractéristique et il convient de pratiquer cette vérification de réalisation facile chaque fois qu'il existe un doute. Cela évite la confusion fréquente avec les cristaux d'ananas.



Photo n°120
Cristaux d'acides gras en amas. (Obj. X 40).

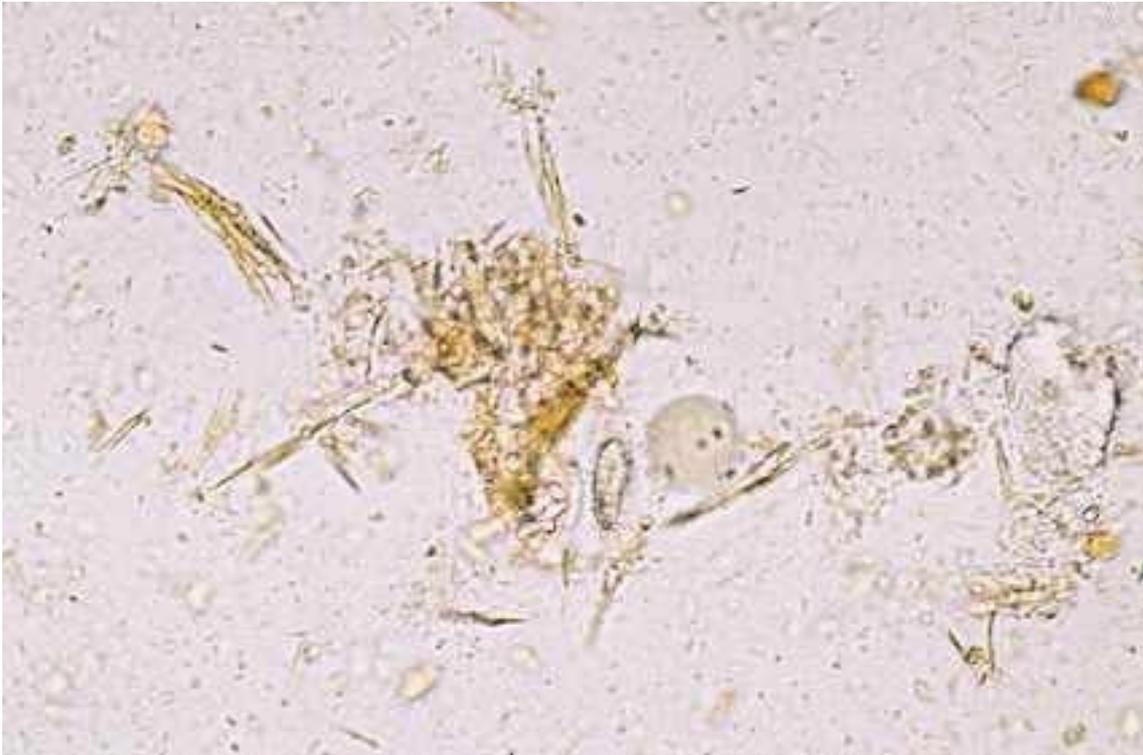


Photo n°121
Cristaux d'acides gras dans les selles. (Obj. X 40).

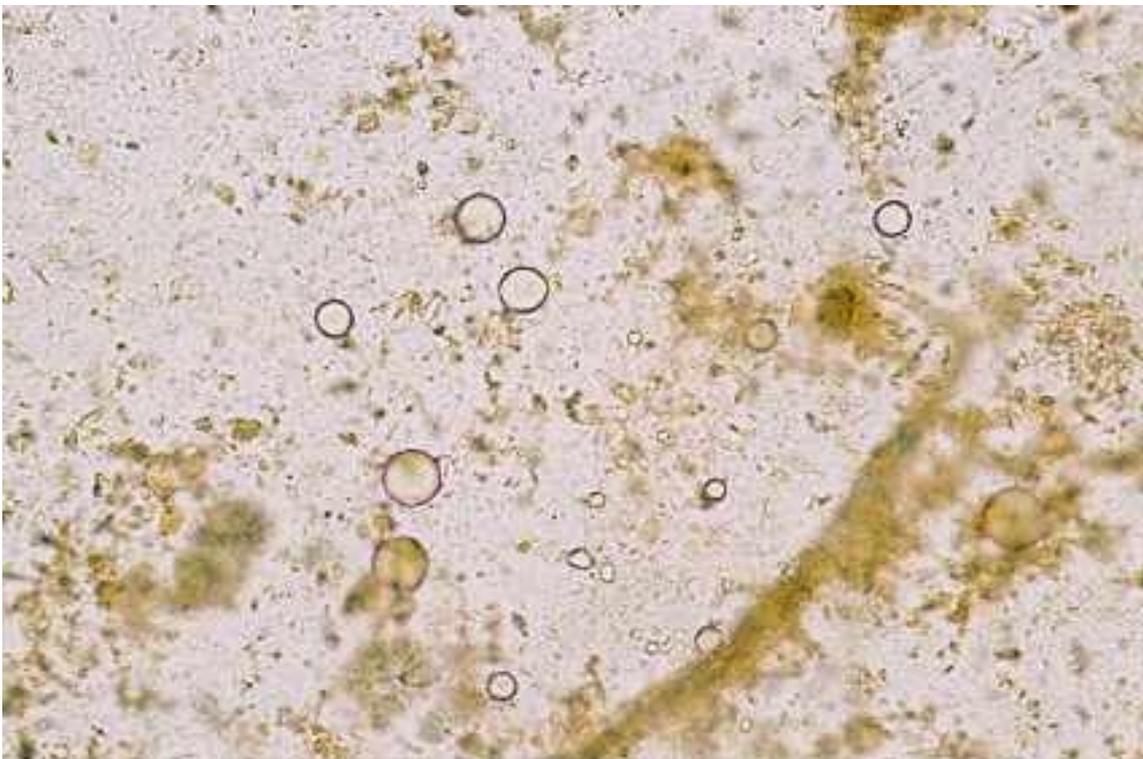


Photo n°122
Même selle que ci-dessus, mais montrant ici après chauffage, la transformation en globules de graisse des cristaux d'acides gras. (Obj. X 40).

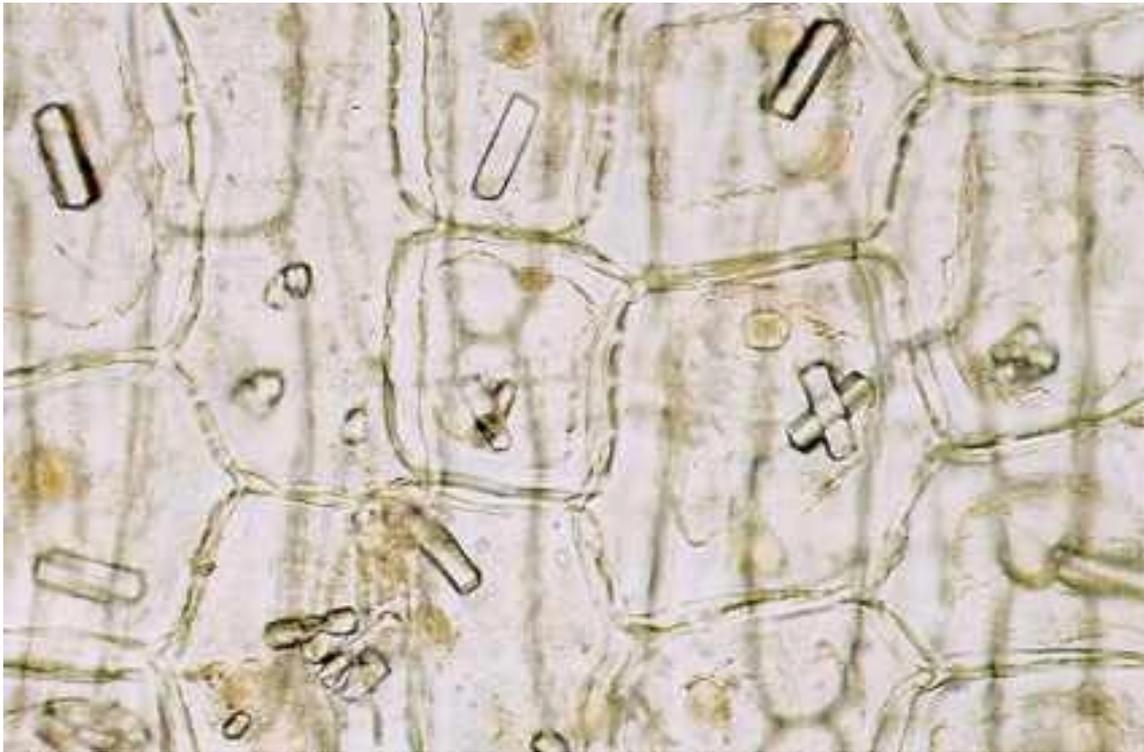


Photo n°123

Cristaux rectangulaires intracellulaires dans une pelure superficielle d'un oignon= *Allium cepa*.(Obj. X 25).

EN CONCLUSION

La connaissance de la morphologie des cristaux d'ananas, d'asperge et de kiwi, facile à acquérir en mettant une goutte de jus d'ananas entre lame et lamelle, peut permettre d'éviter des erreurs de diagnostic avec d'autres cristaux de forme allongée, cristaux dits de Charcot Leyden et cristaux d'acides gras.

MACLES D'OSEILLE

Les feuilles d'oseille sont très riches en acide oxalique, que l'on peut retrouver éliminé par l'organisme humain sous formes de cristaux d'oxalate de calcium avec leur aspect caractéristique en enveloppe de lettre, insolubles dans l'acide acétique, semblables à ceux que l'on observe dans les urines.

Ces cristaux peuvent se présenter sous forme d'amas, d'aspect assez régulier, les macles, ressemblant aux œufs d'*Ascaris lumbricoides*.

Si la taille est voisine et que le relief extérieur évoque les mamelons des œufs d'*Ascaris lumbricoides*, en revanche la couleur noire verdâtre, et l'absence de la coque interne chitineuse permettent facilement d'éliminer le diagnostic de ces œufs.

Il est à souligner que la consommation excessive d'oseille, donc d'acide oxalique se combinant au calcium du plasma pour former des cristaux insolubles, entraîne des accidents d'hypocalcémie (15).

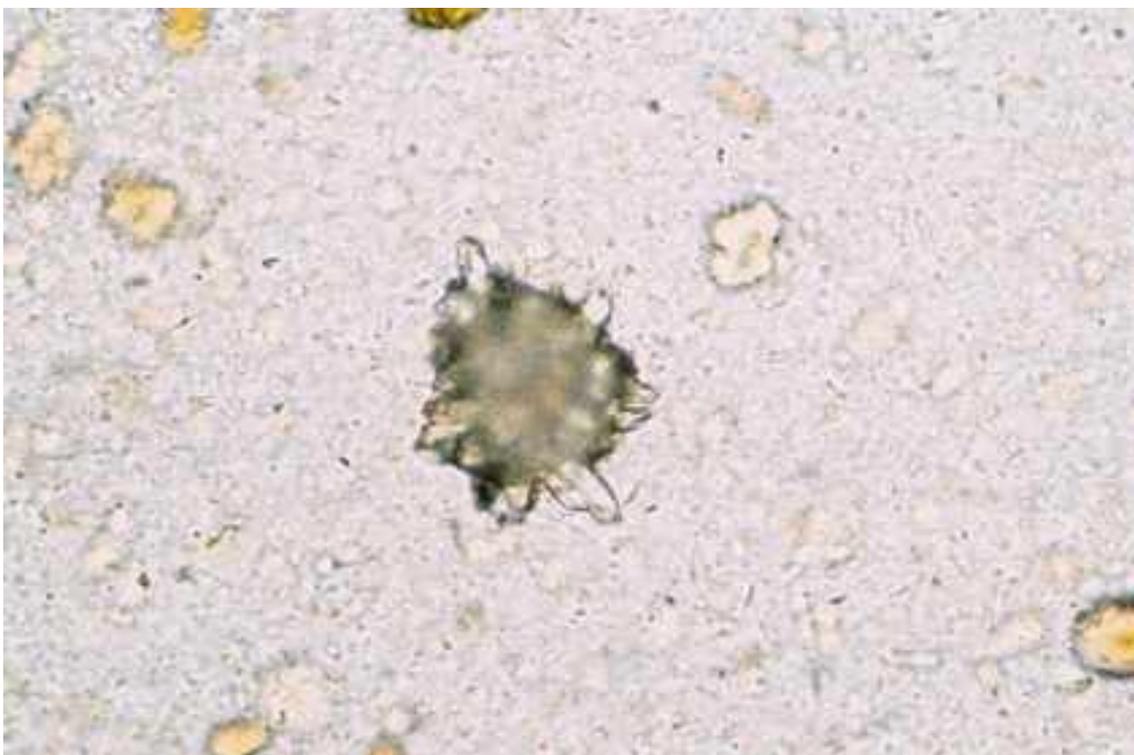


Photo n°124

Macle d'oseille. (Obj. X 40).

ELEMENTS MICROSCOPIQUES DIVERS DES SELLES ET PARASITES

- Œufs de petite douve en transit = *Dicrocoelium dendriticum*,
- Spores de *Psorospermium haeckeli* et œufs de schistosomes,
- Crochets hydatiques et dents de bigorneaux,
- Œufs d'Acariens et œufs de Bothriocéphales.

ŒUFS DE PETITE DOUVE = *DICROCOELIUM DENDRITICUM*, EN TRANSIT

Le parasitisme vrai dû à *Dicrocoelium dendriticum* est exceptionnel. Cependant des œufs de ce trématode sont assez souvent trouvés dans les selles : il s'agit en général d'œufs en transit, modifiés par la cuisson. Les douves *Dicrocoelium dendriticum* qui sont de petite taille, 5 à 12 mm de long sur 1,5 à 2 mm de large, peuvent échapper à l'inspection vétérinaire et les foies douvés être ainsi utilisés, en particulier pour la confection de pâtés. La petite douve a, dans son utérus, de nombreux œufs, plusieurs dizaines de milliers, ce qui explique que ce pseudo-parasitisme est assez souvent observé, d'autant plus que les moutons et les bœufs sont en France assez fréquemment atteints par ce parasite cosmopolite.

ŒUFS DE *DICROCOELIUM DENDRITICUM* DE PARASITISME VRAI

Les œufs sont alors tous au même stade mature, et ont tous le même aspect.

Taille : œufs mûrs : 40-50 µm X 25-30 µm.

Forme : asymétrique, plat d'un côté et bombé de l'autre côté. A l'un des pôles légèrement plus large et aplati est observé un opercule.

Couleur : brun foncé. Tous les œufs ont la même couleur.

Contenu : un embryon cilié.

ŒUFS DE *DICROCOELIUM DENDRITICUM*, EN TRANSIT

Taille et forme : semblables aux œufs de parasitisme vrai.

Couleur : variable, du jaune clair au brun très foncé. La cuisson rend les œufs opaques.

Contenu : variable, morula c'est à dire masse de cellules indifférenciées (œuf utérin immature), avec deux globules réfringents aux deux pôles, ou embryon cilié. Ce contenu est toujours altéré par la cuisson.

En cas de doute entre vrai parasitisme et œufs en transit on refait un examen de selles après au moins quatre jours d'un régime sans foie ni pâté de foie : les œufs en transit ne sont plus alors trouvés.



Photo n°125
Œuf de petite douve des canaux biliaires correspondant à un vrai parasitisme. (Obj. X 25).

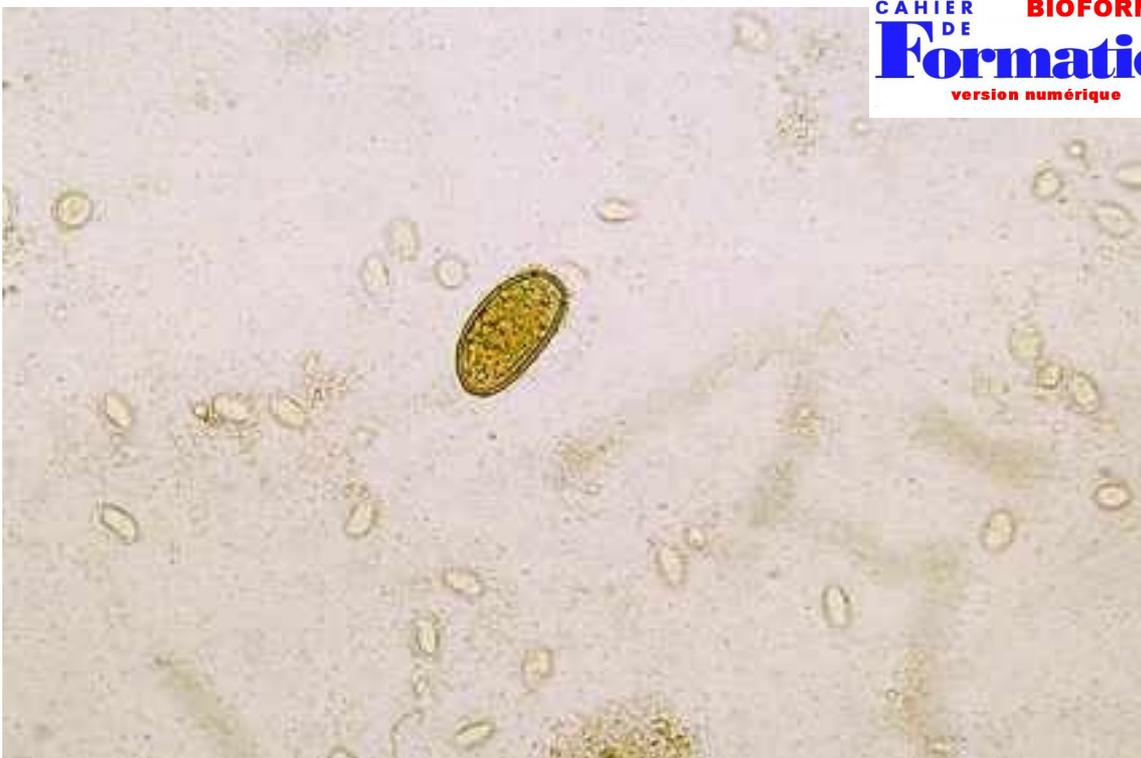


Photo n°126
Œuf de petite douve en transit. (Obj. X 25).

PSOROSPERMIUM HAECKELI **et ŒUFS DE SCHISTOSOMES**

PSOROSPERMIUM HAECKELI est un sporozoaire trouvé dans 50 % des écrevisses provenant d'Europe de l'Est (Pologne, Silésie, Allemagne). Ce sont les écrevisses âgées et surtout les mâles, qui sont les plus contaminées.

Les parasites siègent principalement dans les muscles de l'écrevisse, surtout ceux voisins de l'estomac et de l'intestin terminal. Ils peuvent donc être ingérés par l'homme.

Les SPORES de *PSOROSPERMIUM HAECKELI* (photo n°128) se distinguent par une grande variabilité :

- de taille, 56 à 210 μm de long sur 27 à 70 μm de large.
- d'enveloppe externe, d'épaisseur variable.
- de forme en tonneau, ou fusiforme.
- du contenu globulaire avec quelques cellules nucléées, aspect le plus fréquent et le plus caractéristique (72).

Leur forme géométrique souvent régulière et leur dimension peuvent correspondre à celles de différents œufs, mais en particulier à ceux de *Schistosoma haematobium* (longueur 120 - 160 μm) (photo n°129) et *Schistosoma intercalatum* (longueur 140 - 240 μm) (photo n°127). L'éperon terminal bien visible de ces œufs de schistosomes est un élément déterminant du diagnostic différentiel.



Photo n°127
Œuf de *Schistosoma intercalatum*. (Obj. X 40).



Photo n°128
Spore de *Psorospermium haeckeli*. (Obj. X 40).



Photo n°129
Œuf de *Schistosoma haematobium*. (Obj. X 40).

CROCHETS HYDATIQUES ET DENTS DE BIGORNEAUX

Les scolex contenus dans le sable hydatique possèdent en leur centre une couronne de 30 à 40 crochets. Les kystes hydatiques pulmonaires peuvent se rompre et le sable hydatique est alors éliminé lors d'une vomique, de même lors de la rupture d'un kyste hydatique hépatique dans les voies biliaires. Ainsi des crochets peuvent passer dans les selles (photo n°130).

Ces crochets ont en moyenne 32 µm de long pour les grands et 22 µm pour les petits.

Les bigorneaux ou vigots = *Littorina littorea* possèdent comme de nombreux mollusques une lame cornée portant des dents disposées en rangées transversales qui forment l'armature buccale principale. Cette lame cornée est appelée radula (photo n°131).

Elle est peu digestible mais il arrive parfois que les dents apparaissent séparément dans les selles (photo n°132). Elles ne doivent pas alors être confondues avec des crochets d'*Echinococcus granulosus*. Leur taille, 200 µm est le principal élément permettant d'éviter une erreur de diagnostic.



Photo n°130

Crochets provenant de scolex d'*Echinococcus granulosus*.

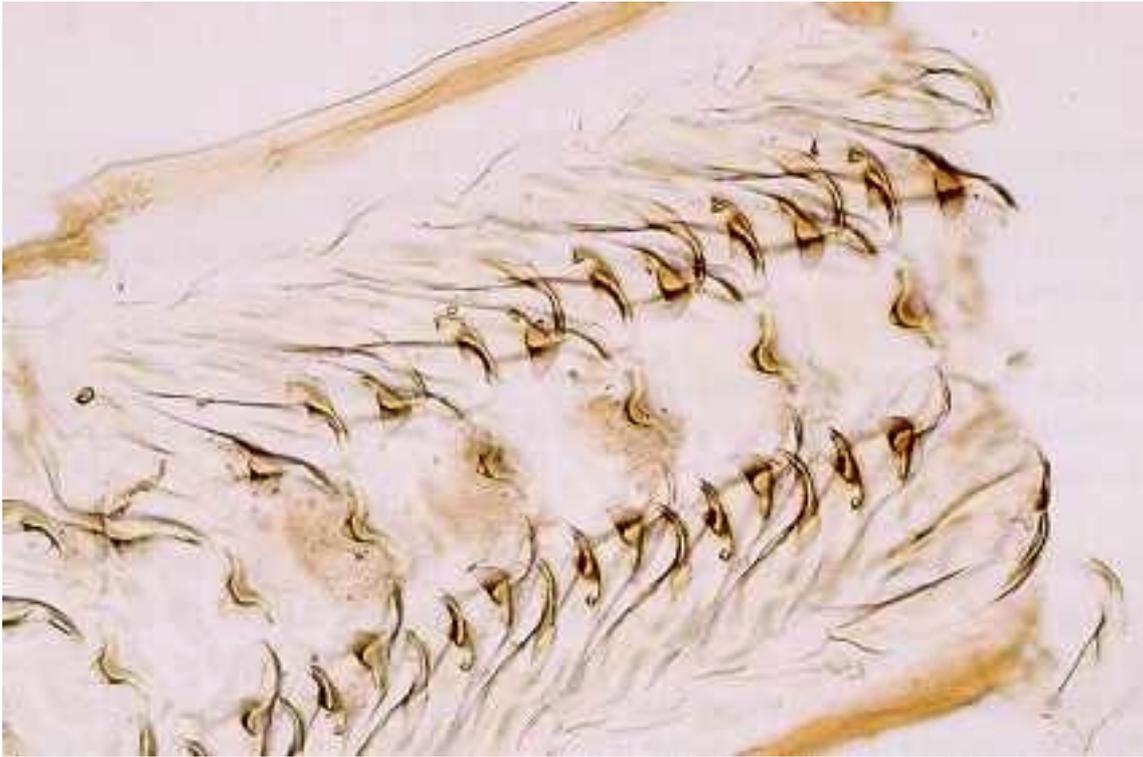


Photo n°131
Radula de bigorneau. (Obj. X 10).

CAHIER DE **BIOFORMA**
Formation
version numérique



Photo n°132
Dent de bigorneau. (Obj. X 10).

ŒUFS d'ACARIENS

Les acariens sont des arthropodes pourvus de 4 paires de pattes à l'état adulte et de 3 paires de pattes à l'état larvaire. Ces pattes sont formées de segments articulés, d'où le nom donné à ce groupe. Il existe de très nombreuses espèces d'acariens donnant des œufs de toutes tailles et d'aspects différents.

L'homme peut être exceptionnellement atteint d'acariase pulmonaire, au cours de laquelle on peut retrouver des œufs dans les crachats et dans les selles : ces œufs parasites sont intacts, au stade morula.

Ils vivent habituellement sur différents aliments avec lesquels ils sont ingérés : farines avariées = *Tyroglyphus farinae*, fromages (croûte de fromage étuvé de Hollande, tomme de Savoie), saucisson et autres aliments. Avec une bonne technique de concentration (Janeckso par exemple), on s'aperçoit que 50 % des selles contiennent quelques-uns de ces œufs qu'il faut bien se garder de prendre pour ceux de grande douve ou de bothriocéphale.

Taille : variable selon les espèces ; en général de grande taille : 100-140 µm X 50-80 µm. Pour *Tyroglyphus farinae* 125 µm – 60 µm en moyenne.

Forme : ovalaire à pôles arrondis, rappelant les œufs de douve.

Couleur : en général brun plus ou moins foncé, ou tout au moins avec un contour à reflets jaune brun, comme les œufs de douve.

Contour : mince et lisse ou d'aspect rugueux à cause des précipités, comme pour les œufs de douve. Ou coque finement festonnée avec des stries transversales aux festons.

Contenu : variable selon le stade de développement :

- type ankylostome : avec 16 à 32 blastomères n'occupant pas entièrement l'œuf. A ne pas prendre pour un œuf de *Trichostrongylus* ou de *Ternidens*.
- ou embryon remplissant entièrement l'œuf et dont on peut distinguer dans certaines positions favorables, les 6 pattes articulées.

ASPECT DU CONTENU :

Ces œufs peuvent avoir été cuits ou non. Pour les œufs intacts le contenu de l'œuf est très net et la coque transparente. Lorsque l'œuf a été abîmé par la cuisson il devient opaque, l'intérieur de l'œuf est jaune sale, déformé, rétracté... formé de granulations irrégulières et ternes.

Le diagnostic différentiel concerne des œufs de grande taille. L'œuf de grande douve, *Fasciola hepatica* (voir p.149), à une taille un peu supérieure (photo n°160) alors que l'œuf de bothriocéphale, *Diphyllobothrium latum*, qui ressemble beaucoup aux œufs non embryonnés d'acariens à une taille légèrement inférieure.

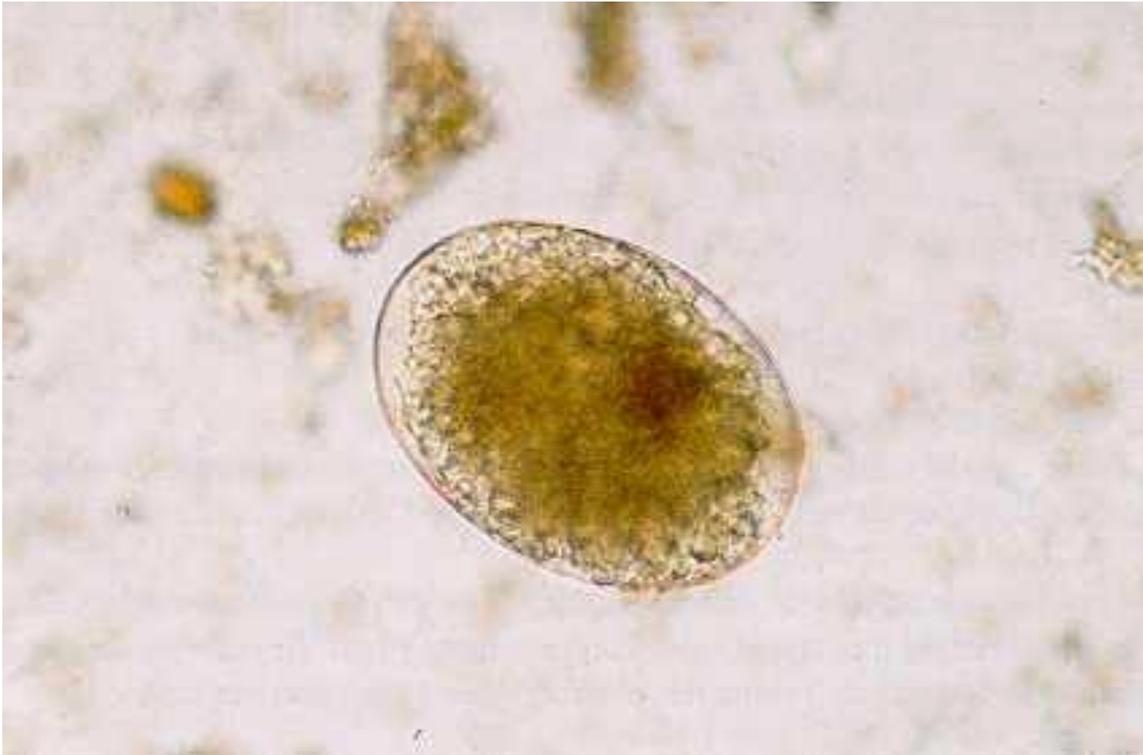


Photo n°133
Œuf d'acarien embryonné. (Obj. X 25).

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique



Photo n°134
Œuf d'acarien embryonné. (Obj. X 25).

ŒUF DE *DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM* OU BOTHRIOCEPHALE

Chaque ver pond environ un million d'œufs par jour, si bien qu'on en trouve toujours une quantité considérable dès l'examen des selles. Lorsqu'on ne rencontre que de très rares œufs après concentration il faut penser aux œufs en transit, et refaire un examen 8 jours plus tard pour confirmer ce diagnostic.

Taille : 75-45 μm , donc plus petit que les grands œufs de douve.

Forme : ovale régulier.

Couleur : jaune pâle ou brun clair comme un œuf de douve.

Coque : coque lisse et mince, non interrompue par l'opercule. Cet opercule est peu visible mais il suffit d'appuyer un peu sur la lamelle pour que l'œuf se casse et que l'opercule se soulève.

Contenu : comme celui d'un œuf de douve : une grosse ovulaire entourée d'un amas de cellules vitellines, le tout remplissant complètement l'œuf. (L'embryon hexacanthé qui est ici cilié, ne se forme que 3 semaines environ après l'émission des selles.



Photo n°135
Œuf de bothriocéphale. (Obj. X 25).

LARVES ET ŒUFS DE NEMATODES
LIBRES,
LARVES DE *STRONGYLOIDES*
STERCORALIS,
ET ŒUFS D'ANKYLOSTOMIDES

- Larves et œufs de nématodes libres,
- Larves et œufs de *Ditylenchus dipsaci* (dans l'oignon),
- Larves rhabditoïdes d'anguillules = *Strongyloides stercoralis*,
- Poils végétaux,
- Larves strongyloïdes d'anguillules = *Strongyloides stercoralis*,
- Œufs d'*Ankylostoma duodenale*,
- Larves et œufs d'*Heterodera sp*,
- Œufs de *Necator americanus*.

LARVES ET ŒUFS DE NEMATODES LIBRES, LARVES DE *STRONGYLOIDES STERCORALIS*, et ŒUFS D'ANKYLOSTOMIDES

Les nématodes sont dits libres en médecine par opposition à ceux parasitant l'homme et les animaux. Les nématodes qui nous intéressent sur le plan du diagnostic coprologique ont, outre une période de vie libre dans la terre, favorable à leur propagation, une période de vie parasite chez les végétaux. C'est à ce moment là qu'ils peuvent être ingérés par l'homme en particulier lors de la consommation de certains légumes.

Ces nématodes des végétaux ont été appelés aussi anguillules. Leur morphologie est effectivement souvent voisine de l'anguillule de l'homme et la confusion terminologique s'accompagne d'une confusion morphologique possible. Ils ne se maintiennent pas et ne se développent pas chez l'homme et ils sont donc considérés comme non pathogènes bien qu'aucune étude n'ait été faite sur le plan de la sensibilisation et de l'allergie. Quand ces nématodes sont ingérés avec des légumes cuits leurs larves sont facilement digérées, leurs œufs peuvent l'être également et en tout cas ils sont très dégénérés : le diagnostic différentiel avec des éléments parasitaires humains est alors en règle évident. Quand ils sont ingérés avec des légumes consommés crus leur morphologie est mieux conservée et le diagnostic différentiel se pose alors. Les larves de nématodes libres sont en général tuées par les sucs digestifs ; c'est un élément important de diagnostic différentiel avec les larves de *Strongyloides stercoralis*, encore que rarement celles-ci puissent être retrouvées mortes, immobiles, dans les selles lors de l'examen direct. Les solutions employées pour les méthodes de concentration (à l'exception du Baermann) tuent les larves d'anguillules parasites des végétaux ou parasites de l'homme : le risque d'erreur de diagnostic est alors important.

Les larves de nématodes libres sont de type rhabditis avec un renflement antérieur en olive et un renflement postérieur arrondi ou piriforme. Il n'y a pas de stade larvaire strongyloïde. Ces vers sont ovipares pondant des œufs se rapprochant des œufs d'ankylostomidés ou ovo-vipares donnant naissance directement à des larves.

Les nématodes des plantes peuvent parasiter le système racinaire ou les parties aériennes.

NEMATODES DES RACINES : Ils peuvent être des endoparasites et la plus grande partie de leur cycle se déroule à l'intérieur des racines. Ils font partie des Heteroderidae, appelés ainsi en raison de leur dimorphisme sexuel et ce sont des nématodes à Kystes. Les femelles sont globuleuses et peuvent s'enkyster dans les genres *Heterodera* et *Globodera*, alors que dans le genre *Meloidogyne* ou nématodes à galles elles ne s'enkystent pas. Dans tous ces genres, les mâles sont filiformes. Les températures de développement des Heteroderidae varient de 15°C à 29°C avec un optimum à 25°C et celles des meloidogynes varient de 14°C à 32°C avec un optimum à 28°C. Différentes espèces parasitent les légumes consommés souvent crus.

NEMATODES DES PARTIES AERIENNES : ils parasitent, graines, feuilles et en particulier bulbes comme ail, oignon, échalote qui peuvent être consommés crus. Les radis toujours consommés crus peuvent être parfois porteurs de *Meloidogyne sp. p.* mais également d'*Heterodera sp.p.* (photo n°137).

HETERODERA CAROTAE : est un nématode spécifique de la carotte décrit en 1950, et présent dans l'ouest de la France.

Les jeunes larves issues des œufs donnent des mâles et des femelles. Celles-ci pondent des œufs qui peuvent persister dans la terre pendant 8 ans. Les racines de carotte restent petites, souvent fourchues et portent des boules blanches puis brunes, grosses comme des têtes d'épingle = kystes, contenant des femelles.

D'autres espèces de nématodes parasitent les carottes comme les meloidogynes, dont les larves pénètrent dans la carotte. Ils sont présents dans les pays chauds.

Les carottes sont souvent mangées crues (carottes râpées), ce qui peut expliquer la présence d'œufs d'*Heterodera sp.* ou de larves mortes dans les selles.

LES CRUCIFERES : principalement les choux et choux-fleurs peuvent être attaqués par deux espèces de nématodes à kystes : *Heterodera cruciferae* qui est spécifique des crucifères alors qu'*Heterodera schachtii* peut également attaquer la betterave en particulier dans le nord de la France, mais contrairement aux choux rouges, les betteraves rouges sont rarement consommées crues (photo n°137).



Photo n°136

Larve rhabditoïde de nématode provenant d'un radis.



Photo n°137

Larve rabditoïde de nématode provenant d'une betterave rouge, *Heterodera* sp. Taille environ 225 μm . (Obj. X 25).

LARVES ET ŒUFS DE *DITYLENCHUS DIPSACI*, NEMATODE PARASITE DE L'OIGNON = *ALLIUM CEPA*, ET DE L'AIL

C'est un nématode des tiges et des bulbes qui attaque également plus de 400 espèces végétales, en particulier : betterave, haricot, pois, fève, épinard.

Les températures permettant son développement varient de 10°C à 30°C avec un optimum à 22°C. L'humidité favorise sa multiplication. Les larves peuvent survivre en état d'anhydrobiose, pelotonnées sur elles-mêmes dans les graines d'oignon, les bulbes d'échalote et les caïeux d'ail.

La plante a un aspect rabougri, les bulbes présentent d'abord des écailles externes d'aspect farineux puis pourrissent. Au stade initial l'attaque peut passer inaperçue, et l'oignon est alors consommé, parfois cru, ce qui est un élément favorable à la présence de divers stades de ce nématode dans les selles.

Les œufs sont soit une forme ovale, soit une forme légèrement incurvée selon leur position, de 70-80 μm de long sur 27-28 μm de large, donc moins larges que ceux d'ankylostomidés. Ils peuvent être en cours de division ou embryonnés.

Les larves ont une longueur de 390 à 420 μm sur une largeur de 15 à 20 μm , avec un long œsophage. Les femelles adultes ont une longueur de 1300 μm et une largeur de 40 μm environ. Le thiabendazole est utilisé en agriculture, à la dose de 300 g pour 100 KG de semences pour lutter contre ce parasite



Photo n°138
Oignon parasité par *Ditylenchus dipsaci*.



Photo n°139
Œuf de *Ditylenchus dipsaci* provenant d'un oignon. (Obj. X 40).



Photo n°140
Œuf légèrement incurvé de *Ditylenchus dipsaci* provenant d'un oignon (Obj. X 40). (voir photo n°138).



Photo n°141
Œuf embryonné de *Ditylenchus dipsaci* provenant d'un oignon. (Obj. X 40).



Photo n°142
Larves rhabditoïdes de *Ditylenchus dipsaci* provenant d'un oignon. (Obj. X 25).



Photo n°143
Femelle de *Ditylenchus dipsaci* contenant un œuf provenant d'un oignon. (Obj. X 25).

LARVES RHABDITOÏDES DE *STRONGYLOIDES STERCORALIS* OU ANGUILLULE

Les larves d'anguillule souffrent et la plupart d'entre elles meurent dans les selles moulées trop dures. Pour ces selles la technique de Janesko, ou celle de Junod, est indiquée. Dans les selles molles en revanche, les larves d'anguillule sont plus vigoureuses et plus nombreuses et les techniques de recherche utilisées pourraient être le Baermann (53) et la culture.

Abandonnées à une température favorable, les larves présentes dans les selles évoluent et donnent soit des larves strongyloïdes infectieuses soit des adultes d'abord immatures, puis mûrs. Si les concentrations ne sont pas faites le jour même, ou si les Baermann (53) ne sont lus qu'après 24 heures, il faut s'attendre à voir ces différents stades. De même ces différents stades peuvent être vus dans les cas d'anguillulose grave et d'anguillulose généralisée.

Morphologie des larves rhabditoïdes de *Strongyloides stercoralis*

Taille : à l'éclosion 200-250 μm / 15 μm . Les larves grandissent un peu pour atteindre habituellement 300 μm / 18-20 μm .

Aspect : dans les selles, ce sont des larves vivantes, mobiles, réfringentes, dont la cuticule externe est fine. Ce sont des larves rhabditoïdes dont l'œsophage présente deux renflements :

- un renflement antérieur allongé, suivi d'un rétrécissement net,
- un renflement postérieur piriforme à la jonction avec l'intestin.

En outre, elles possèdent :

- une cavité buccale courte de 3 à 5 μm .
- une extrémité postérieure modérément effilée.
- une ébauche génitale vers la partie médiane du corps sous la forme d'un grand espace clair de 20-25 μm X 4-6 μm , visible à condition que la larve soit bien orientée.
- un pore anal qui est une petite encoche un peu en avant de l'extrémité postérieure.

En règle générale les larves vivantes, mobiles dans des selles ou après extraction de Baermann sont des larves rhabditoïdes de *Strongyloides stercoralis*. Les larves mortes, immobiles, posent en revanche des problèmes de diagnostic différentiel.



Photo n°144

Poil de céréale et larve rhabditoïde de *Strongyloides stercoralis*. (Obj. X 40).



Photo n°145

Larve rhabditoïde de *Strongyloides stercoralis* de grande taille, environ 400 μm , correspondant à l'évolution vers le stade strongyloïde dans un cas d'anguillulose grave.

POILS VEGETAUX

Les poils végétaux qui sont en général situés sur l'épiderme des grains ou de fruits, ne sont pas digérés dans l'intestin de l'homme.

L'origine est très variable : tomate, haricot, abricot, pêche, céréales en particulier grains de blé ou de seigle, mais ce sont ces deux derniers aliments qui sont le plus souvent à l'origine des poils végétaux trouvés dans les selles.

Forme : allongée plus ou moins pointue à une extrémité et élargie à la base d'implantation.

Taille : grande taille, quelques centaines de μm .

Paroi : très épaisse, brillante, homogène.

Intérieur : la lumière est plus ou moins longue, formant un canal intérieur en général vide.

Certains poils peuvent être divisés en plusieurs cellules.

Les poils de céréales sont rigides, à peu près rectilignes et prêtent moins facilement à confusion avec les larves de *Strongyloides stercoralis* que les poils de pêche de forme sinueuse qui ont été confondus par 6,35 % des participants lors de l'envoi de Novembre 1982 du Contrôle de Qualité National en Parasitologie (79).



Photo n°146

Poil de céréale dans les selles. (Obj. X 25).



Photo n°147

Trois poils de céréales (blé), insérés sur un fragment de cuticule du grain, trouvés dans les selles après consommation de pain au son. (Obj. X 25).

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique



Photo n°148

Poil de pêche dans les selles. (Obj. X 40).

LARVES STRONGYLOÏDES D'ANGUILLULE

= *STRONGYLOIDES STERCORALIS*

Larves strongyloïdes : larves dont l'œsophage est cylindrique et sans renflement. Les larves infectieuses d'ankylostome et de nécator sont des larves strongyloïdes enkystées, c'est-à-dire pourvues d'une gaine qui correspond à la mue que les larves ont conservée. Les larves infectieuses d'anguillule sont aussi strongyloïdes mais nues. Toutes ces larves infectieuses (risque de contamination professionnelle en particulier à l'occasion des coprocultures) pénètrent par voie cutanée et peuvent être observées dans différentes circonstances :

- dans les selles en cas d'anguillulose grave ou généralisée après corticothérapie.
- lorsque les selles sont examinées plusieurs jours après l'émission.
- lors de l'examen d'une coproculture.

Taille : 500-600 µm X 15-20 µm.

Gaine (sorte de mue) : absente.

Longueur de l'œsophage : presque la moitié du corps.

Extrémité postérieure : tronquée terminée par 2 ou 3 pointes.



Photo n°149

Larve strongyloïde de *Strongyloides stercoralis* (Anguillule). (Obj. X 25).

ŒUFS D'ANKYLOSTOMA DUODENALE OU ANKYLOSTOME

L'ankylostome est un parasite dont le cycle évolutif exige un climat chaud et une humidité suffisante. En France la contamination a existé dans les mines où la température est favorable et où les conditions d'hygiène ne sont pas toujours satisfaisantes. Des cas exceptionnels peuvent encore y être observés (86).

Les œufs sont de "type ankylostome" :

Taille : 56-71 μm X 34-45 μm . Moyenne 60/40 μm .

Forme : ovale, un peu déformé, large aux extrémités.

Contenu : 4 blastomères dans les selles fraîchement émises, n'occupant pas entièrement l'œuf, mais laissant un grand vide.

L'évolution : l'œuf d'ankylostome s'embryonne au bout de 48 heures à la température du laboratoire. Si les selles entreposées depuis plusieurs jours contiennent des œufs d'ankylostome et des larves, il faut identifier ces larves.



Photo n°150

Œuf d'*Ankylostoma duodenale* à quatre blastomères. (Obj. X 40).

ŒUFS D'*HERERODERA SP.*

Il existe de nombreuses espèces d'*Heterodera* dont l'ingestion avec les tubercules comestibles libère dans les selles des œufs de tous les stades, œufs en transit par conséquent, de type ankylostomidé.

Taille : très variable, de 80 à 120 μm de long sur 24 à 43 μm de large.

Forme caractéristique : œuf elliptique, long et étroit, asymétrique avec un côté convexe et l'autre concave.

Contenu : très variable, à tous les stades de développement comme dans l'utérus de la femelle :

- soit morula plus ou moins dense formée de cellules plus ou moins fines, avec toujours un grand globule réfringent coiffant chacun des deux pôles.
- soit une larve qui au complet développement est très longue et enroulée plusieurs fois sur elle-même.

Aspect : ces œufs peuvent être plus ou moins cuits, le contenu est donc variable souvent rétracté.

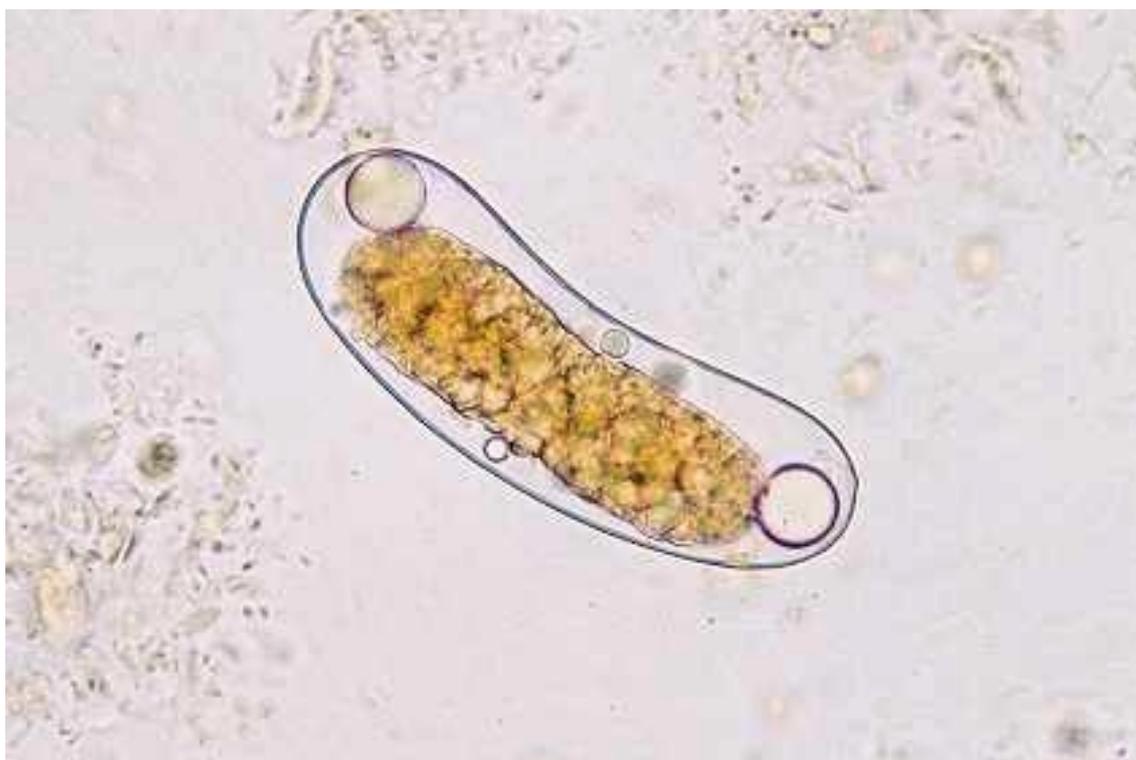


Photo n°151

Œuf d'*Heterodera radicolica*. (Obj. X 40).

ŒUFS DE *NECATOR AMERICANUS*

Le diagnostic différentiel des œufs d'*Heterodera* se pose principalement avec les œufs d'Ankylostomidés, en particulier ceux de *Necator americanus*.

Necator americanus est un parasite des pays chauds. Il supporte mal certaines températures relativement basses que supporte bien l'ankylostome.

Il est moins pathogène : à nombre égal de vers, il provoque une anémie moins grave.

Il est moins prolifique aussi : une femelle de *Necator americanus* ne pond que 9 à 10.000 œufs par jour alors que la femelle d'*Ankylostoma duodenale* en pond 22.000.

Les œufs sont de type ankylostome :

Taille : 64-76 μm X 36-45 μm . Moyenne 70/40 μm .

Forme : ovale, large aux extrémités, comme l'œuf d'*Ankylostoma duodenale*.

Contenu : 8 blastomères dans les selles fraîchement émises, n'occupant pas entièrement l'œuf.

Diagnostic différentiel entre *Ankylostoma duodenale* et *Necator americanus* :

- mesurer la longueur d'une dizaine d'œufs. La différence de taille suffit habituellement à faire le diagnostic.
- cultiver les selles. Identifier les larves strongyloïdes enkystées apparaissant après 10 à 15 jours permettant de confirmer le diagnostic.



Photo n°152

Œuf de *Necator americanus*. (Obj. X 40).

CONSTITUANTS DES SELLES ET PARASITES

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique

- Constituant des selles,
- Fibres musculaires, mal et bien attaquées – Fibres conjonctives,
- Œuf de grande douve (*Fasciola hepatica*) et résidus de la digestion,
- Forme végétative d'*Entamoeba histolytica* et cellules épithéliales,
- Cellules épithéliales du tube digestif,
- Trachéides et kystes d'entamibes,
- Kystes d'*Entamoeba histolytica*,
- Kystes d'*Entamoeba coli*,
- Bulles d'air,
- Gouttelettes de graisses neutres,
- Chloroplastes et levures.

CONSTITUANTS DES SELLES

Les matières fécales humaines sont constituées principalement :

1 – de résidus normalement digestibles de l'alimentation. Leur plus ou moins grande quantité dépend chez les individus sains de la quantité et de la qualité des aliments, de la mauvaise mastication, d'une préparation culinaire défectueuse, d'une insuffisance transitoire ou partielle des sécrétions digestives. Ce sont en particulier :

- les fibres musculaires bien ou mal attaquées.
- les lipides, gouttelettes de graisses neutres et cristaux d'acides gras.

Il est peu fréquent que ces résidus de la digestion prêtent à confusion avec des éléments parasitaires, sauf lorsque exceptionnellement, ils ont pris une forme régulière, ovalaire notamment et peuvent alors ressembler à des œufs de parasites.

2 – de nombreuses bactéries, qui ne posent en généralement pas de problème de diagnostic microscopique différentiel avec les parasites, à de rares exceptions comme parfois avec les microsporidies.

3 – d'éléments non digérés normalement par les sécrétions digestives de l'homme et de nature surtout cellulosique. C'est le cas des vaisseaux spiralés, (photo 153) des cellules en palissade qui ne posent pas de problème de diagnostic différentiel en coprologie parasitaire ; en revanche d'autres éléments cellulosiques comme les trachéides, les chloroplastes, les cellules de féculents peuvent prêter à confusion avec certains éléments parasitaires microscopiques.

4 – d'autres éléments non digérés, sont plus difficiles à différencier des œufs, des kystes, des formes végétatives, des spores ou des larves de parasites, ce sont principalement les pollens de fleurs et les spores de champignons. La difficulté du diagnostic différentiel provient de la forme géométrique, régulière, de ces éléments végétaux. Ils ont été étudiés précédemment.

5 – des éléments pathologiques provenant de l'organisme humain comme le sang, le pus etc... le problème se pose alors avec les formes végétatives d'amibes et de flagellés.

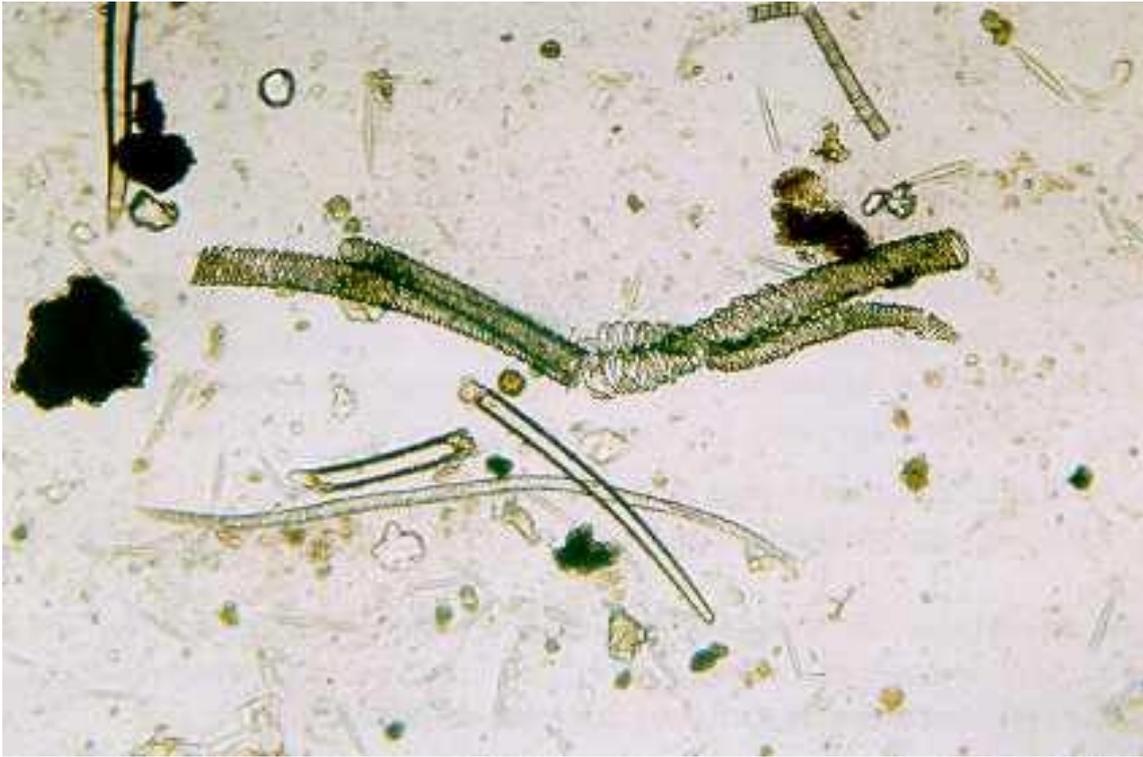


Photo n°153
Vaisseaux spiralés, poils végétaux et cristaux dits de Charcot-Leyden. Coloration M.I.F. (Obj. X 10).



Photo n°154
Placard de cellules en palissade. (Obj. X 25).



Photo n°155
Cellule à féculent de pomme de terre. (Obj. X 40).



Photo n°156
Cellule à féculent de pomme de terre dont l'amidon a été coloré par l'iode/Lugol. (Obj. X 40).

- FIBRES MUSCULAIRES MAL ATTAQUEES

Leur taille est variable, de 10 à 100 µm et plus, mais souvent de plus grande taille que les fibres musculaires bien attaquées.

Leur forme est souvent rectangulaire, avec des angles vifs, bien marqués, parfois avec un aspect de cylindre.

La couleur est brun foncé.

L'aspect caractéristique est la double striation longitudinale et transversale qui est très nette.

- Les fibres musculaires sont colorées en brun ou jaune par les pigments biliaires mais en cas de rétention biliaire elles sont incolores.

La coloration par l'iode leur donne une teinte rouge acajou.

- FIBRES MUSCULAIRES BIEN ATTAQUEES

Leur taille est variable, mais elles sont souvent plus petites que les précédentes.

Leur forme varie et les angles sont arrondis.

La couleur va du brun clair au jaune pâle.

L'aspect est homogène et aucune striation n'est visible.

Les fibres musculaires se retrouvent dans toutes les selles de personnes ayant consommé récemment de la viande et leur quantité est proportionnelle au volume de viande ingérée.

- La variabilité de forme fait que, parfois, un élément peut avoir une forme arrondie et la taille du kyste, ou une forme ovalaire et ressembler à un œuf d'helminthe, par exemple celui de grande douve (*Fasciola hepatica* p.149) ; ce faux œuf est alors seul dans la préparation. Il est en outre sans coque, sans structure. Toutes ces données permettent d'éliminer facilement un élément parasitaire.

- FIBRES CONJONCTIVES

Elles proviennent de la viande, en particulier lorsque celle-ci est consommée crue, comme par exemple les nombreux jambons séchés ou fumés. Ce sont des filaments réunis en faisceau, ramifiés, entrecroisés, contenant souvent des débris de fibres musculaires. De grande taille, elles peuvent être vues à l'œil nu, lors de l'examen macroscopique de la selle. Elles ne posent pas de problèmes de diagnostic différentiel avec les éléments parasitaires, mais ont un intérêt dans le cas de l'étude de la digestion (insuffisance gastrique).



Photo n°157
Fibre musculaire mal attaquée. (Obj. X 40).



Photo n°158
Fibre musculaire bien attaquée. (Obj. X 40).

ŒUFS DE GRANDE DOUVE ET RESIDUS DE LA DIGESTION

Les éléments présents dans les selles après digestion sont très nombreux et leur identification exacte souvent difficile. Ils ont parfois la morphologie et la taille d'éléments parasites, mais ils sont alors isolés : l'examen microscopique direct de plusieurs lamelles ainsi que l'examen après concentration ne permet généralement pas de retrouver d'éléments semblables.

La photo n°159 correspond à un fragment de canal résineux provenant d'une banane. Cet élément de couleur marron foncé, plus foncé que les fibres musculaires mal attaquées, est sans striation, de forme souvent allongée. La taille et la forme de cet élément sont, dans ce cas particulier, voisins de celles des œufs de *Fasciola hepatica*, mais les irrégularités du contour, le contenu, la couleur permettent la différenciation.



ŒUFS DE *FASCIOLA HEPATICA* = GRANDE DOUVE

Ils sont maintenant rarement trouvés en France chez l'homme, le traitement du bétail réservoir de parasites, par les vétérinaires, ayant été efficace. La maladie persiste chez des animaux sauvages et est donc toujours enzootique en France. Chez l'homme, il s'agit toujours d'une faible infestation et l'on sait de plus que *Fasciola hepatica* pond peu d'œufs si bien que ceux-ci sont retrouvés en faible quantité dans les selles.

Taille : ce sont des œufs de grande taille 130-140 µm X 70-90 µm

Forme : ovale assez régulier, l'un des pôles étant à peine plus mince que l'autre.

Couleur : brun clair comme tous les œufs de douve. La coque paraît plus foncée.

Coque : lisse, mais présentant souvent des aspérités dues aux précipités. Cette coque est plus épaisse que celle des œufs de *Fasciolopsis buski*. Elle est toujours plus épaisse au niveau de l'opercule et surtout au niveau du pôle opposé à celui-ci.

Opercule : le contour général de l'œuf n'est pas modifié par la présence de l'opercule. Au fort grossissement, on peut noter un amincissement de la coque au niveau de l'ouverture. Cet opercule est large : il a environ 24 à 34 µm de diamètre. Celui de *Fasciolopsis buski* est plus petit.

Contenu : l'œuf est rempli de cellules polyédriques d'assez grande taille, 3 à 4 cellules dans le sens de la largeur, peu nettes, pourvues d'un noyau sous la forme d'un centre clair de petite taille et flou. Ce sont les cellules vitellines qui entourent la cellule ovulaire, qu'en général on ne voit pas.

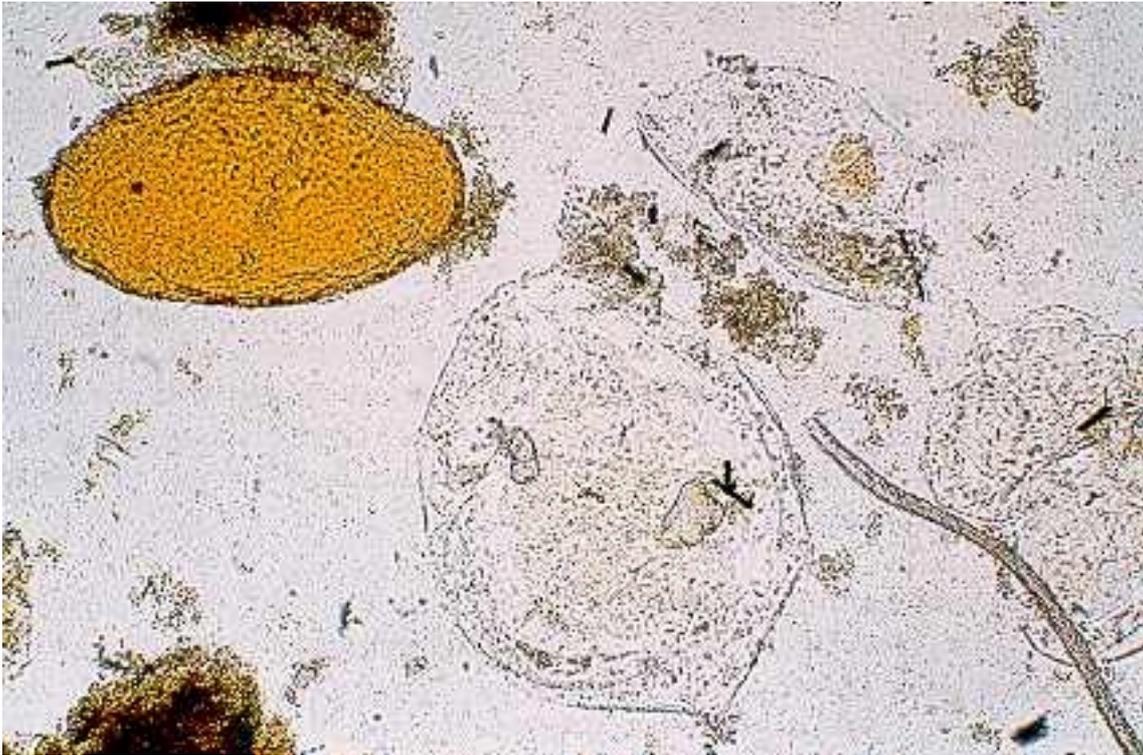


Photo n°159
Elément résineux de banane, avec des cellules à filaments incolores et un vaisseau spiralé.
(Obj. X 25).



Photo n°160
Œuf de *Fasciola hepatica*. (Obj. X 25).

ENTAMOEBA HISTOLYTICA ET CELLULES EPITHELIALES

Le problème du diagnostic différentiel entre *Entamoeba histolytica* et cellules épithéliales digestives est souvent difficile.

ENTAMOEBA HISTOLYTICA à frais (photos n°165 et 166)

Dans les selles glairo-sanguinolentes (crachats rectaux) de la dysenterie aiguë il existe souvent de nombreuses formes végétatives d'*Entamoeba histolytica* dans un seul champ microscopique dans les glaires non diluées, écrasées simplement entre lame et lamelle. Mais attention, en dehors de ces glaires où les amibes sont nombreuses, on peut ne rien trouver ou seulement de très rares trophozoïtes dans d'autres parties des glaires ou dans les parties fécales.

Taille : très variable, 15 jusqu'à 30 à 40 μm . Ce sont souvent les plus grandes qui sont hématophages mais pas toujours.

Forme et mobilité : les amibes hématophages sont souvent très fragiles, et supportent mal la déshydratation. Celles contenues dans les glaires purulentes sont dégénérées et ressemblent aux macrophages, dans un amas de leucocytes en voie de lyse.

Les amibes des glaires transparentes examinées très rapidement après l'émission des selles envoient un petit pseudopode hyalin, transparent. L'amibe remplit presque aussitôt son pseudopode en y coulant son endoplasme : on ne voit plus de pseudopode à partir de ce moment : l'amibe s'en va alors dans une direction déterminée, en coulant, comme une limace. Elle peut rester ainsi mobile pendant un temps assez long, de l'ordre d'une heure, si elle est à l'abri de la déshydratation et à une température suffisante.

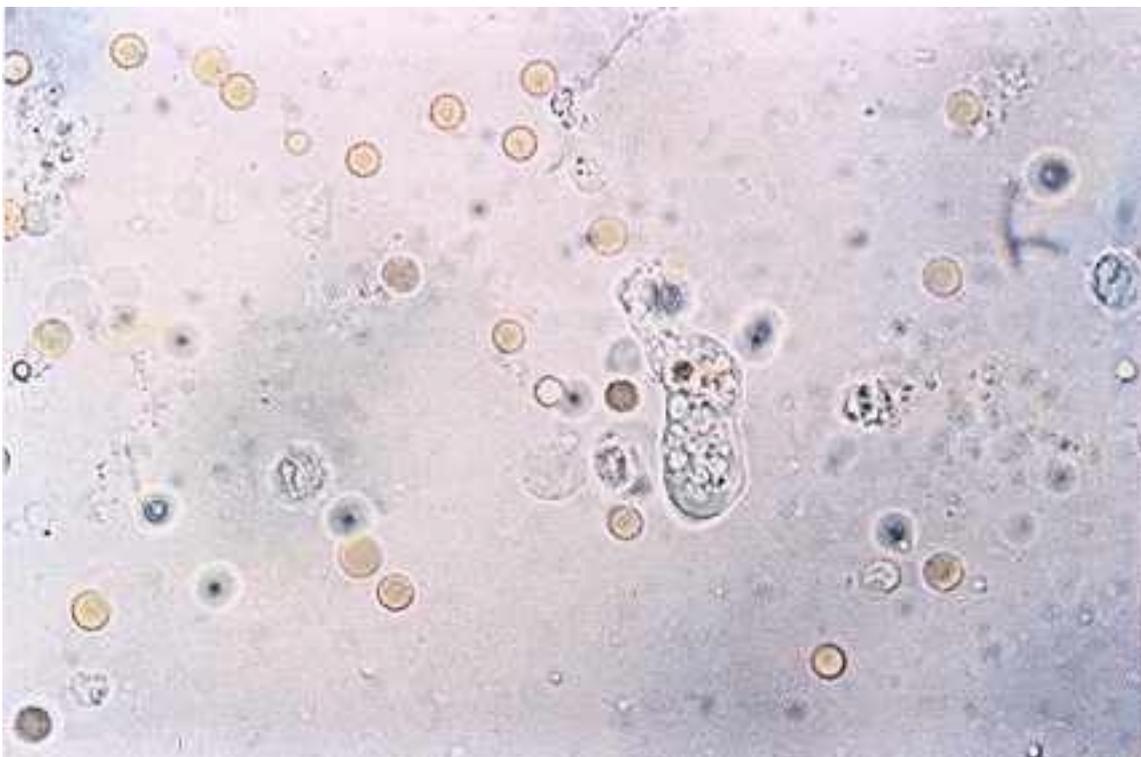


Photo n°161

Forme végétative d'*Entamoeba histolytica* hématophage avec pseudopode contenant d'assez nombreuses hématies et quelques leucocytes. (Obj. X 40.)

Cytoplasme :

Le cytoplasme est finement granuleux. Il contient des vacuoles de petite taille et peu visibles. On ne voit pas de bactéries ni autres inclusions, sauf chez les amibes plus ou moins dégénérées chez lesquelles les vacuoles sont plus grandes et où l'on peut trouver quelques bactéries ou levures. Toutes amibes dans une selle de dysenterie aiguë ne contiennent pas obligatoirement des hématies, à l'inverse, dans une selle de diarrhée, des amibes hématophages peuvent être rencontrées. Une amibe peut contenir de 1 à 30-40 hématies. A frais ces hématies ont gardé leur couleur rouge ; elles sont plus ou moins digérées si bien qu'elles sont de toutes les tailles. Il n'est pas très difficile de reconnaître des hématies dans une amibe. Il y en a toujours quelques-unes dans le champ microscopique et il suffit de régler l'éclairage du microscope de manière à ce que la couleur apparaisse nettement et ainsi on peut les comparer avec les inclusions contenues dans les amibes (photo n°161).

Noyau :

Le noyau n'est pas visible à frais, chez les amibes bien vivantes. On peut le voir chez les amibes en voie de lyse, qui ont perdu leur réfringence, ou chez les amibes mortes. En pratique, la présence d'hématies dans une amibe suffit à poser le diagnostic d'*Entamoeba histolytica*, puisqu'il n'existe qu'exceptionnellement des *Entamoeba coli* hématophages, sauf en cas de survenue chez un porteur d'hémorragie intestinale due à une autre étiologie. Il faut cependant se méfier des cellules macrophages ayant ingéré des globules rouges dans les dysenteries bacillaires ou les recto-colites hémorragiques.

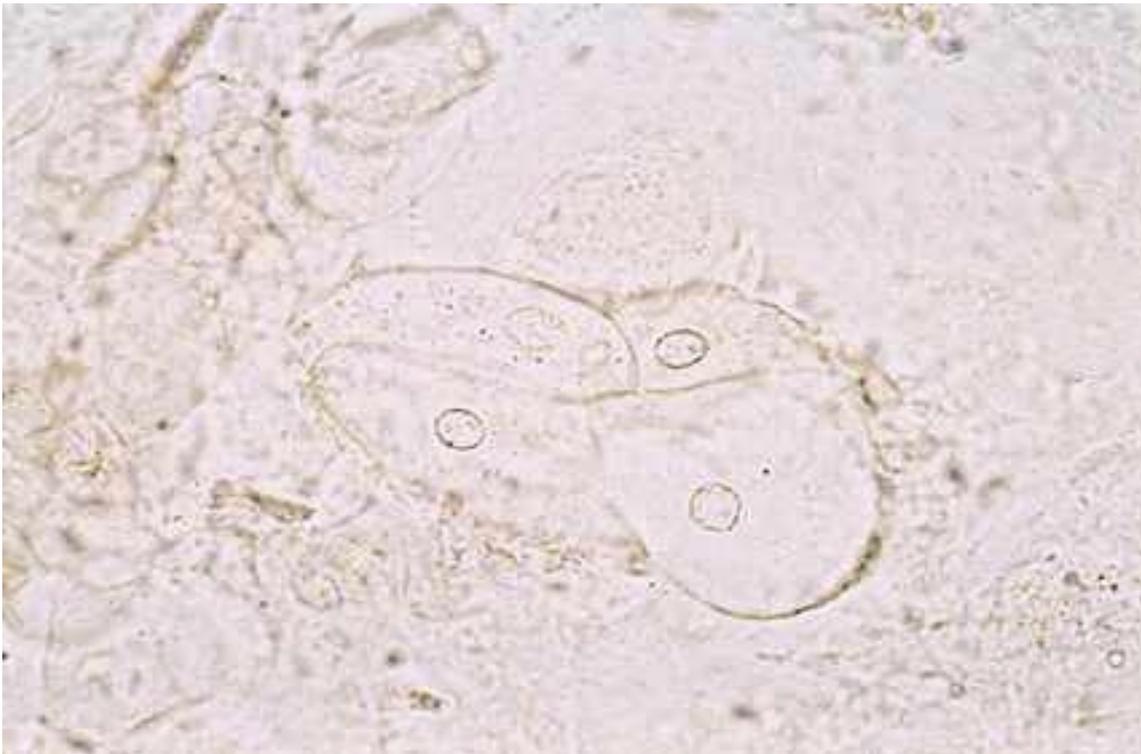


Photo n°162

Placard de cellules épithéliales dans les selles. (Obj. X 40).

CELLULES EPITHELIALES DU TUBE DIGESTIF

Elles peuvent provenir de différents niveaux du tube digestif et avoir divers aspects morphologiques :

- cellules plates de l'épithélium anal, avec un gros noyau, on les retrouve à la surface des selles parce qu'entraînées lors de l'exonération.
- cellules allongées, plus ou moins déformées de l'épithélium intestinal.
- cellules épithéliales courtes plus profondes, arrondies, au cytoplasme vide assez réfringent, sans vacuole de la taille d'*Entamoeba coli* ou d'*Entamoeba histolytica*, avec un petit noyau rond, ayant un très petit nucléole bien visible.
- macrophages ils sont également de la taille d'une entamibe, avec une forme irrégulière, et contiennent souvent des éléments phagocytés : bactéries, levures et même hématies.

Ce sont ces deux derniers types de cellules qui sont assez souvent confondus avec des amibes. Outre les aspects morphologiques déjà cités, les deux données décisives de diagnostic sont :

- l'absence d'émissions de pseudopodes : on doit les voir apparaître puis disparaître pour être sûr de leur présence.
- l'absence de mobilité dans un champ microscopique où les autres éléments sont immobiles, non entraînés par "un courant", dû par exemple à l'évaporation du liquide contenu entre lame et lamelle. Dans ce dernier cas, une fausse mobilité des cellules épithéliales apparaît.

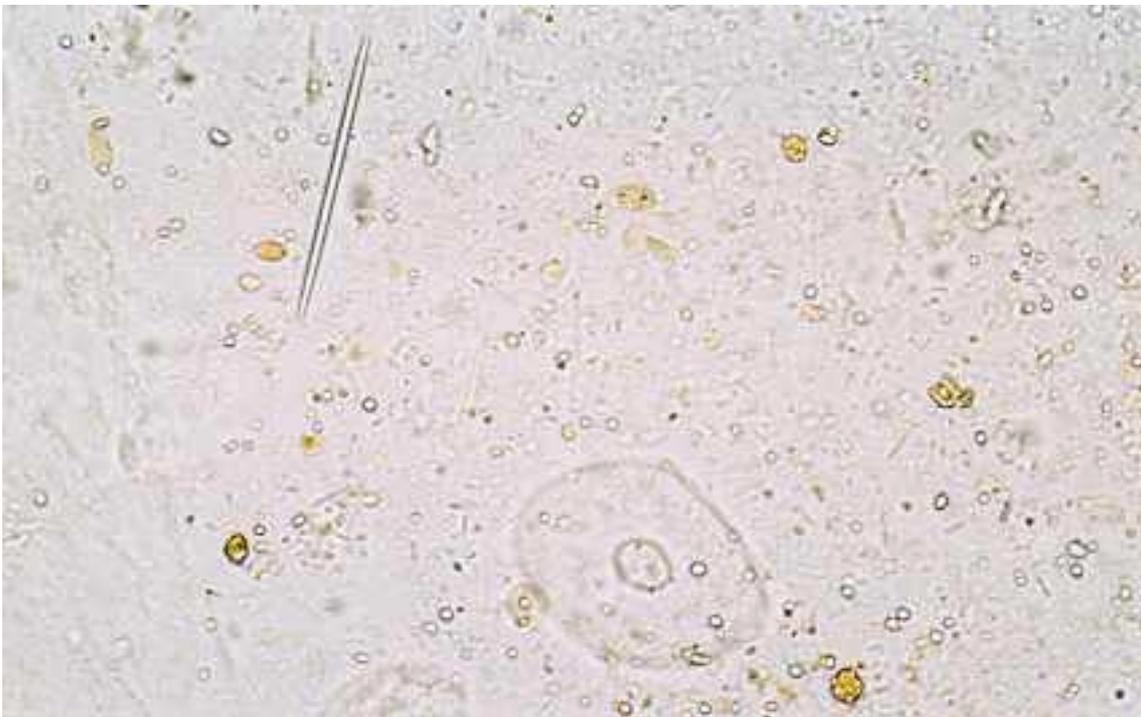


Photo n°163

Cellule épithéliale dans les selles avec présence d'un cristal d'ananas (Le malade en avait consommé la veille). (Obj. X 40).

TRACHEIDES ET KYSTES D'ENTAMIBES

LES TRACHEIDES, sont des éléments d'origine végétale provenant des vaisseaux spiralés des légumes (salades, haricots verts, épinards etc...) (photos n°164 et 167).

La forme : arrondie quand ils sont vus de face, à plat, peut prêter à confusion avec celle des kystes. Mais cette forme circulaire est souvent déformée par des aspects légèrement anguleux, inhabituels pour les kystes.

La taille : est assez variable, mais souvent de 15-25 μm , c'est à dire celle des kystes.

Le contour : est réfringent, double, très épais, beaucoup plus que celui des kystes et a en outre un net reflet verdâtre.

Le contenu : ce sont normalement, des éléments totalement vides, à l'intérieur desquels peuvent être retenus d'autres éléments non parasitaires des selles, comme des bactéries, ou de petites particules alimentaires mal digérées de quelques μm .

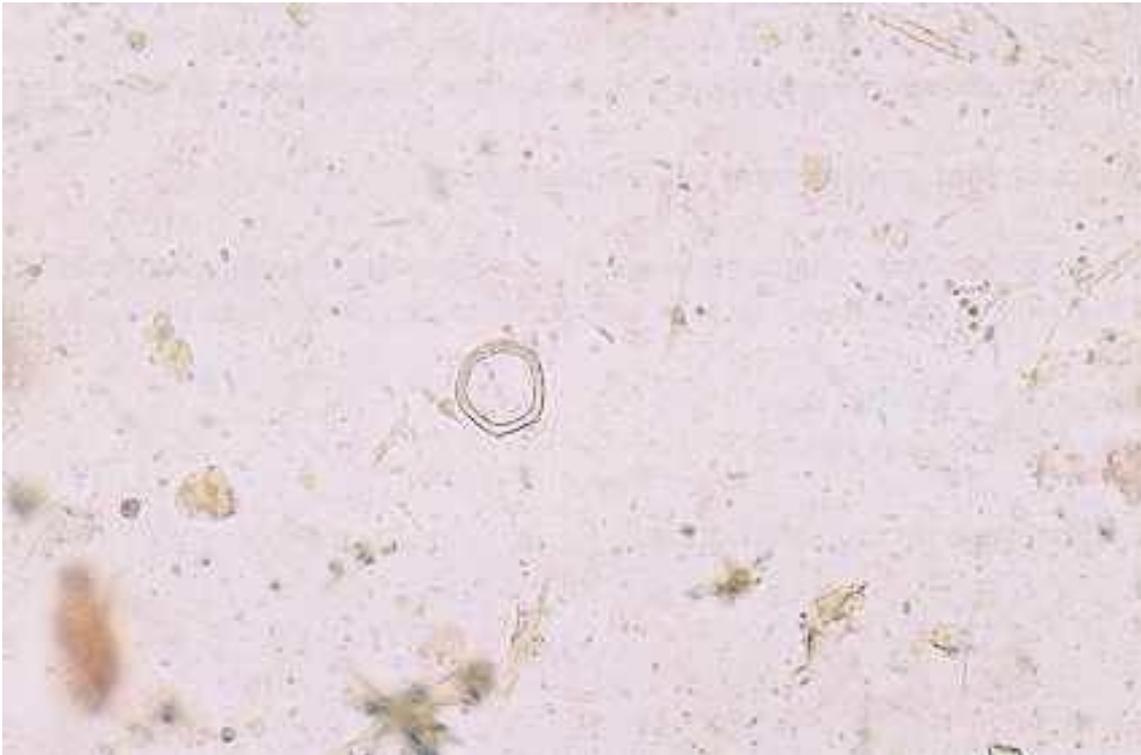


Photo n°164
Trachéide végétale. (Obj. X 40).

KYSTE D'*ENTAMOEBEA HISTOLYTICA*

(ou *ENTAMOEBEA DISPAR*)

A FRAIS



Taille : 12 à 14 μm de diamètre en moyenne, mais certains, en particulier les kystes jeunes sont plus grands et il existe aussi des kystes nains plus petits.

Forme : ces kystes sont en général arrondis, mais peuvent être aussi ovalaires.

Couleur : non coloré ou un très léger reflet verdâtre.

Coque : le kyste est entouré d'une double coque comme celle d'*Entamoeba coli*, mais ici il est difficile de mettre cette double coque en évidence, à frais. Tout ce qu'on distingue est un contour net, assez épais, réfringent.

La coque d'*Entamoeba histolytica* est moins épaisse et moins réfringente que celle d'*Entamoeba coli*.

Le kyste lui-même est brillant, se détachant comme une perle sur le fond de la préparation.

Contenu du kyste – les cristoalloïdes

Il s'agit d'éléments incolores et réfringents, qu'on peut rencontrer dans un certain nombre de kystes, surtout les jeunes kystes, et qui disparaissent au fur et à mesure que le kyste mûrit.

Dans les kystes d'*Entamoeba histolytica* ils sont caractéristiques : ces cristoalloïdes sont en effet trapus, à extrémités arrondies, en saucisse, de longueur variable, droits ou légèrement incurvés. Ils se voient facilement à frais sur le fond uniforme du kyste. Vus de bout, ils ont une section arrondie, en disque plein qu'il ne faut pas prendre pour un noyau supplémentaire.

- les noyaux ne sont généralement pas visibles à frais.

Il est donc indispensable, chaque fois que l'on trouve des éléments suspects d'être des kystes d'*Entamoeba histolytica*, de faire une préparation colorée avec du lugol double :

Iode	1 g
Iodure de potassium	2 g
Eau distillée q.s.p	100 ml

Dater : conservation un mois maximum.

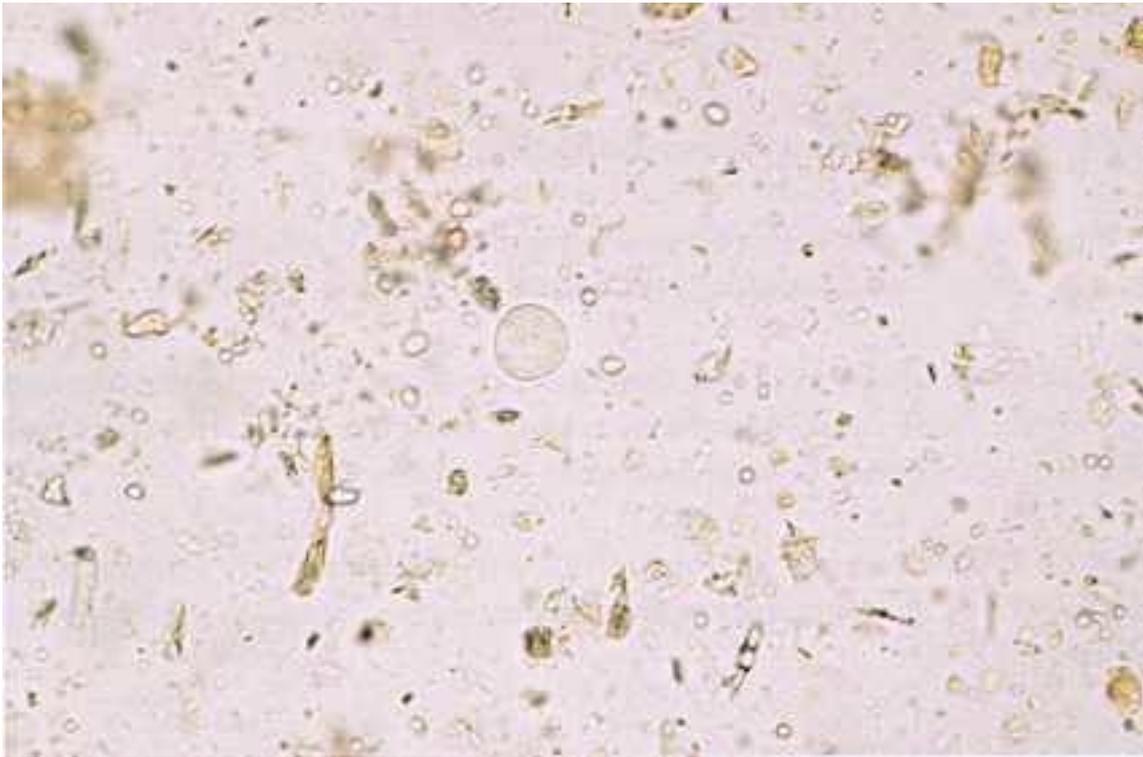


Photo n°165
Kyste de Type *Entamoeba histolytica* à frais. (Obj. X 40).

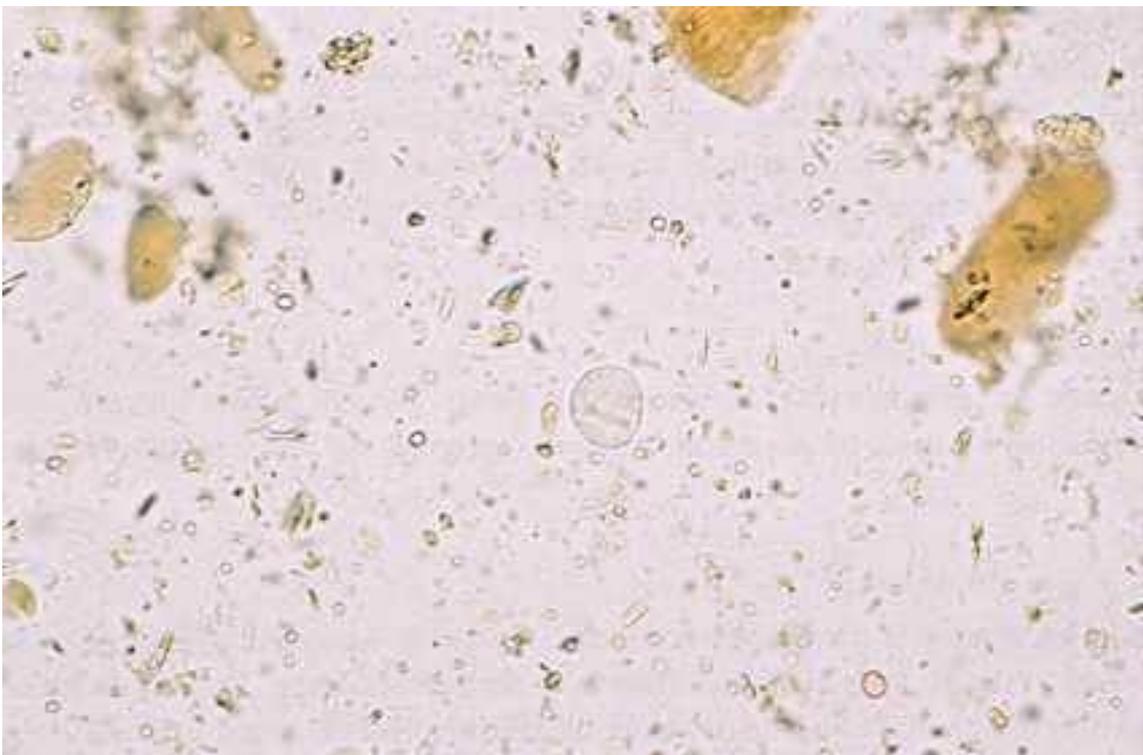


Photo n°166
Kyste de type *Entamoeba histolytica* à frais avec présence d'un cristalloïde . (Obj. X 40).

KYSTES D'*ENTAMOEBEA COLI*

Taille : en moyenne 15 à 25 μm , pouvant atteindre 30 μm .

Forme : les kystes d'*Entamoeba coli*, sont arrondis, souvent ovalaires, quelquefois même elliptiques, ces formes sont souvent plus ou moins régulières, déformées.

Coque : les kystes sont sertis par une double coque dont les deux parties sont assez difficiles à distinguer. Cette coque se présente comme une limite nette, très réfringente, régulière et épaisse, comparativement à *Entamoeba histolytica*.

L'ensemble du kyste est un globule rond réfringent, se détachant très nettement sur le reste de la préparation, ce qui permet de repérer facilement ces kystes au grossissement obj. X 25 ou même obj. X 10.

Contenu du kyste : noyaux et vacuoles.

Le contenu du kyste varie selon le degré de maturation. Les noyaux sont souvent nettement visibles à frais. Dans la sphère du kyste ils sont situés à différents niveaux et il faut faire varier la mise au point pour les observer tous dans différents plans successifs. De même une photo ne permet pas en général de les voir tous dans le seul plan où elle est prise (photos n°168-169 et 170).

- Kyste à 1 noyau

Sur le fond brillant du kyste se détache un gros noyau, souvent ovalaire. Il existe dans la majorité des kystes mais pas dans tous, une grande vacuole claire que repousse le noyau à la périphérie. Cette vacuole de réserve se voit dans les kystes jeunes. Au fur et à mesure de la maturation, la vacuole diminue de taille et disparaît dans le kyste mûr. Il en est de même des cristalloïdes.

- Kyste à 2 noyaux

Les 2 noyaux, en période active, se voient bien à frais. Ils sont le plus souvent ovalaires ou elliptiques, situés autour de la grande vacuole centrale, en deux points diamétralement opposés.

- Kyste à 4 noyaux

A ce stade, en général il n'existe plus de vacuole, et les 4 noyaux sont groupés ensemble au milieu du kyste. Ils sont visibles à frais avec un bon éclairage. Ils sont de grande taille, de forme irrégulière, et en voie de division : chromatine périphérique grossière et plusieurs granulations au niveau du caryosome.

Il ne faut pas prendre ce kyste pour celui d'*Entamoeba histolytica*.

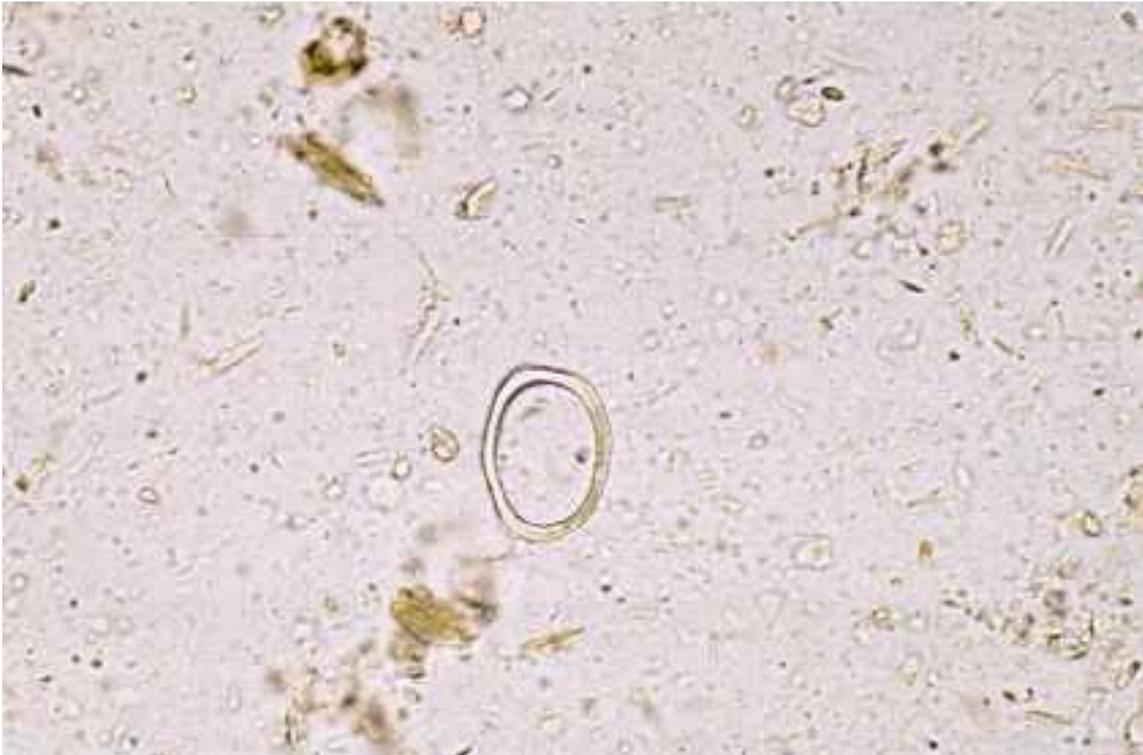


Photo n°167
Trachéide végétale. (Obj. X 40).

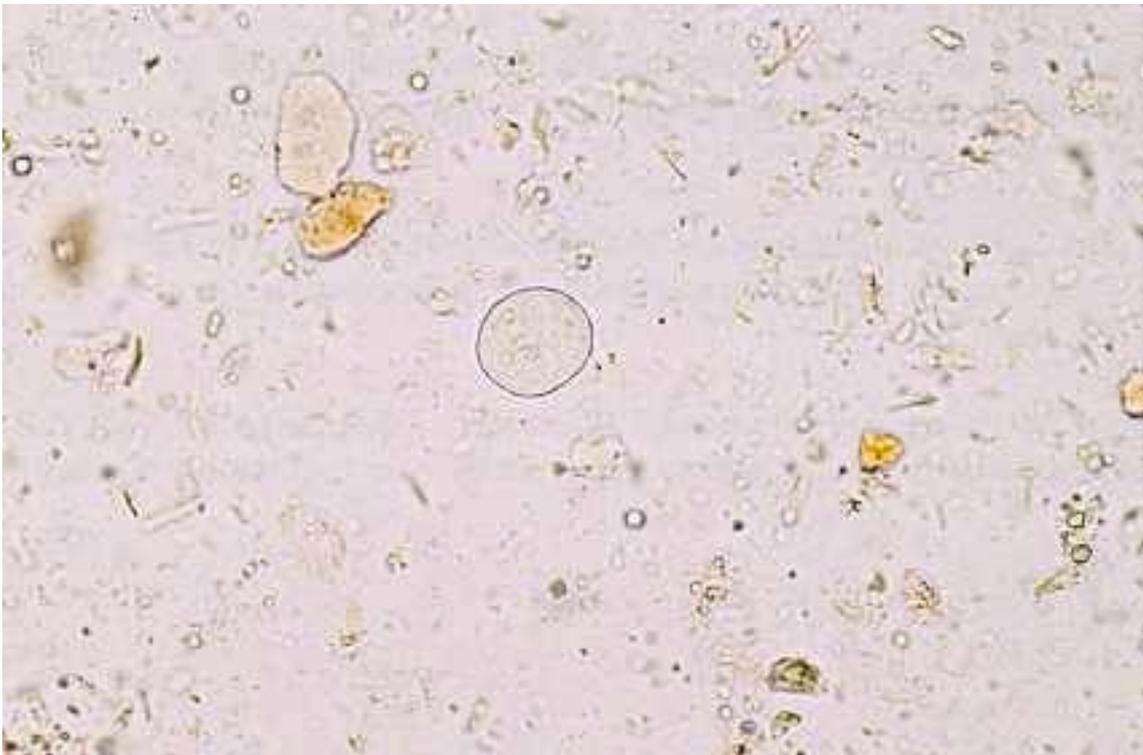


Photo n°168
Kyste d'*Entamoeba coli* à frais avec 4 ou 5 noyaux visibles. (Obj. X 40).

- Kyste à 8 noyaux

C'est le kyste mûr d'*Entamoeba coli*.

Le pourtour du kyste est cerné par une ligne épaisse, régulière, brillante.

L'intérieur du kyste est hyalin, clair, brillant, réfringent, apparemment vide. Avec un éclairage convenable et un fort grossissement, on peut facilement distinguer, à frais, dans la majorité de ces kystes, les 8 noyaux typiques de l'espèce : noyaux petits, à chromatine périphérique fine, à peine discernable, et caryosome excentré.

- Le nombre de noyaux peut être supérieur et l'on peut parfois trouver des kystes à 12, 16 et même 32 noyaux.

Cristalloïdes

Les cristalloïdes sont appelés aussi chromidies ou corps sidérophiles parce qu'ils se colorent en noir à l'hématoxyline ferrique.

Ce sont des éléments d'aspect cristallin, incolores et réfringents, qu'on arrive à distinguer dans les kystes, à frais, s'ils ont une certaine épaisseur. On ne les retrouve pas dans tous les kystes : seuls les kystes immatures en possèdent, en quantité plus ou moins grande, selon les souches. Leur présence n'est pas obligatoire, même chez les kystes jeunes.

Le kyste mûr, infectieux, ne doit plus contenir ni cristalloïde, ni vacuole de réserve iodophile.

Chez *Entamoeba coli*, les cristalloïdes sont en forme d'aiguilles plus ou moins longues et fines, à extrémités pointues. Ils sont difficiles à voir parce qu'ils ne sont pas assez épais. Leur nombre est variable.

Certains cristalloïdes d'*Entamoeba coli* peuvent aussi être trapus, à extrémités arrondies et à section circulaire. La forme des cristalloïdes n'est donc pas toujours caractéristique de l'espèce d'amibe.

Les kystes d'*Entamoeba coli* sont au total assez faciles à diagnostiquer à frais, et il est toujours plus prudent de les colorer avec le Lugol double pour confirmer le diagnostic.

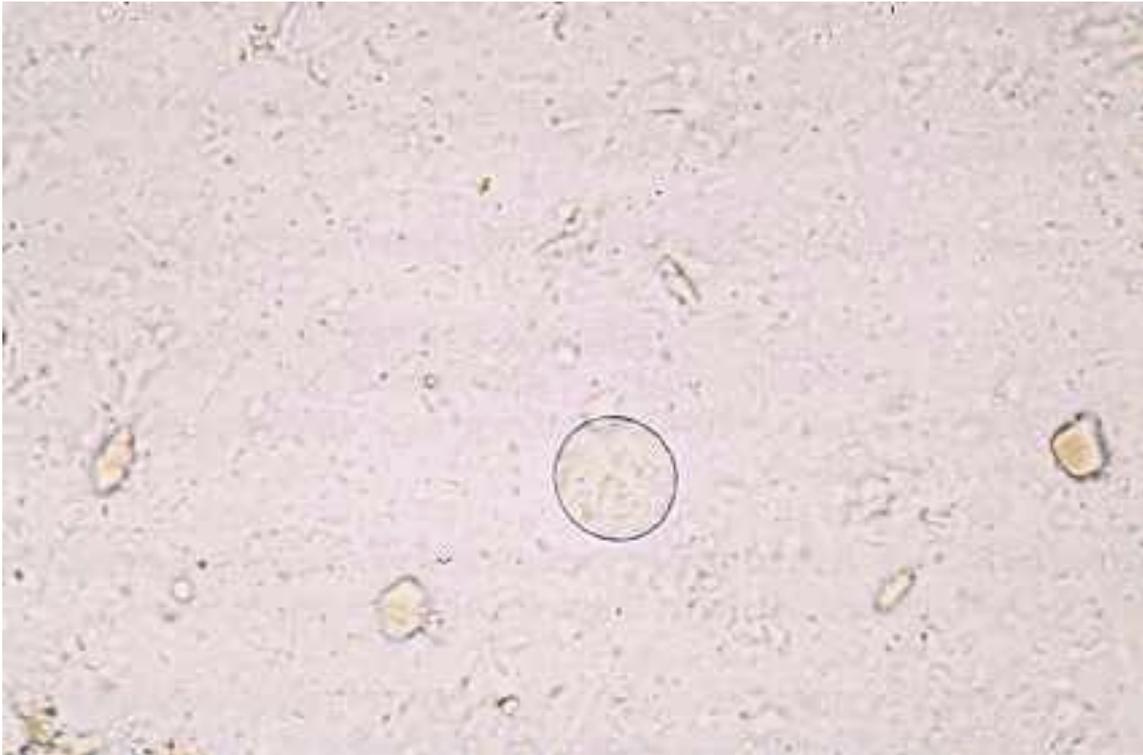


Photo n°169
Kyste d'*Entamoeba coli* sans coloration avec 3 noyaux visibles. (Obj. X 40).

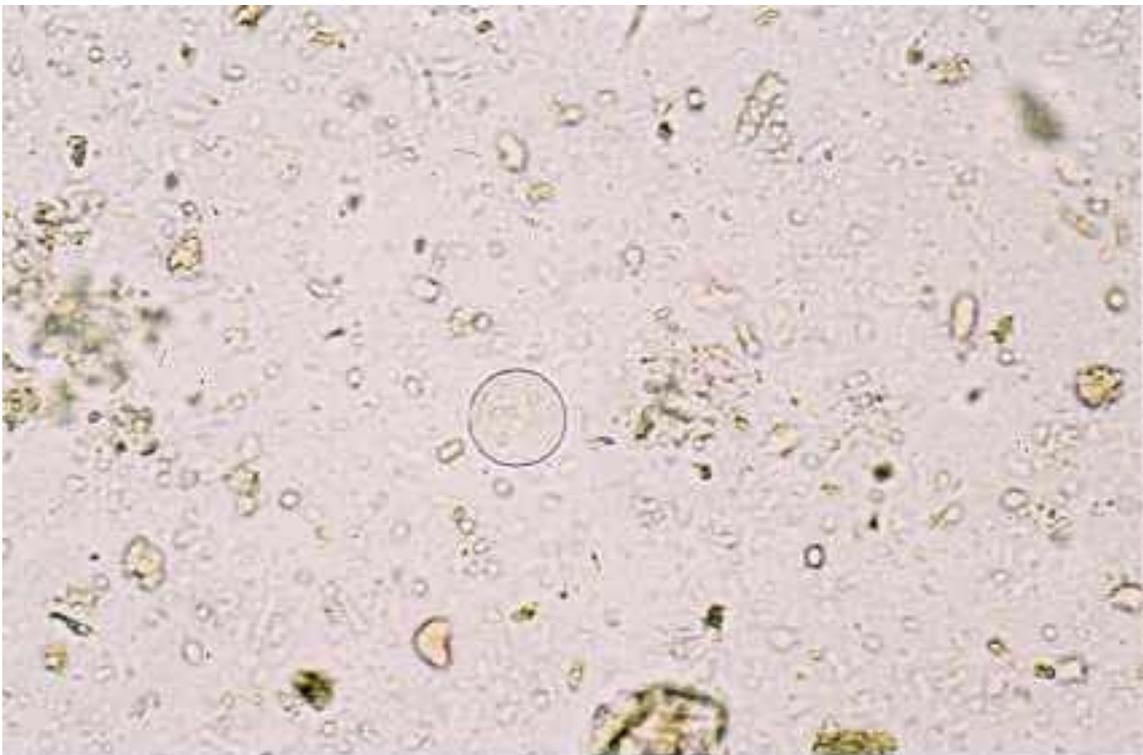


Photo n°170
Kyste d'*Entamoeba coli* sans coloration, de petite taille, avec 7 noyaux visibles. (Obj. X 40).

Des bulles d'air (photo n°171) sont souvent présentes dans les préparations microscopiques liquides examinées entre lame et lamelle.

Leur forme régulièrement sphérique peut prêter à confusion avec des kystes d'amibes.
Mais :

- leur contour est très épais, très réfringent et de couleur noire.
- leur contenu, sans aucun élément, est parfaitement vide.
- l'existence le plus souvent d'autres bulles d'air de différentes tailles, permet facilement de les identifier.

L'huile de paraffine donne des globules présentant les mêmes caractéristiques que les bulles d'air, elle se retrouve souvent aussi sous forme de nappes de grande étendue.

Bulles d'air et globules de graisse se situent à la surface des préparations microscopiques, juste en dessous de la lamelle et la mise au point du microscope est donc habituellement différente de celle faite pour les éléments parasitaires, qui eux ont, au contraire, sédimenté.

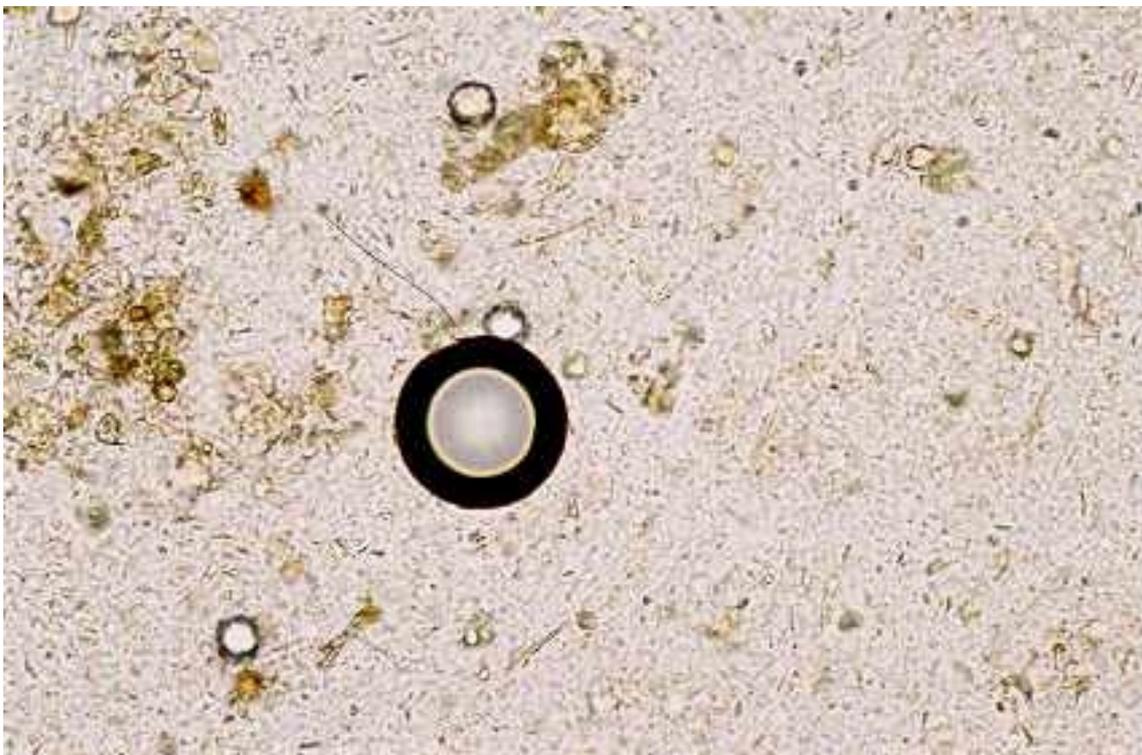


Photo n°171
Bulle d'air. (Obj. X 40).

LES GOUTTELETTES DE GRAISSES NEUTRES se présentent sous l'aspect de globules très réfringents dont la périphérie varie quand on fait varier la mise au point : elles s'entourent d'un cercle noir quand on relève le tube du microscope, d'une manière différente de ce que l'on observe avec les bulles d'air (photo n°172).

Les globules de graisses neutres ont une teinte légèrement jaune, et se colorent en rouge par le Soudan III en solution dans l'alcool (Soudan III 1g, Alcool à 70° 100ml), mais pas par le Ziehl dilué.

L'huile de paraffine, employée comme laxatif, se présente aussi sous l'aspect de gouttelettes de taille inégale, qui se colorent peu par le Soudan III, en jaune-orangé. C'est l'interrogatoire qui confirme le diagnostic.

La confusion avec les kystes d'entamibes est facile à éviter :

- gouttelettes de différentes tailles,
- homogénéité de leur structure interne.

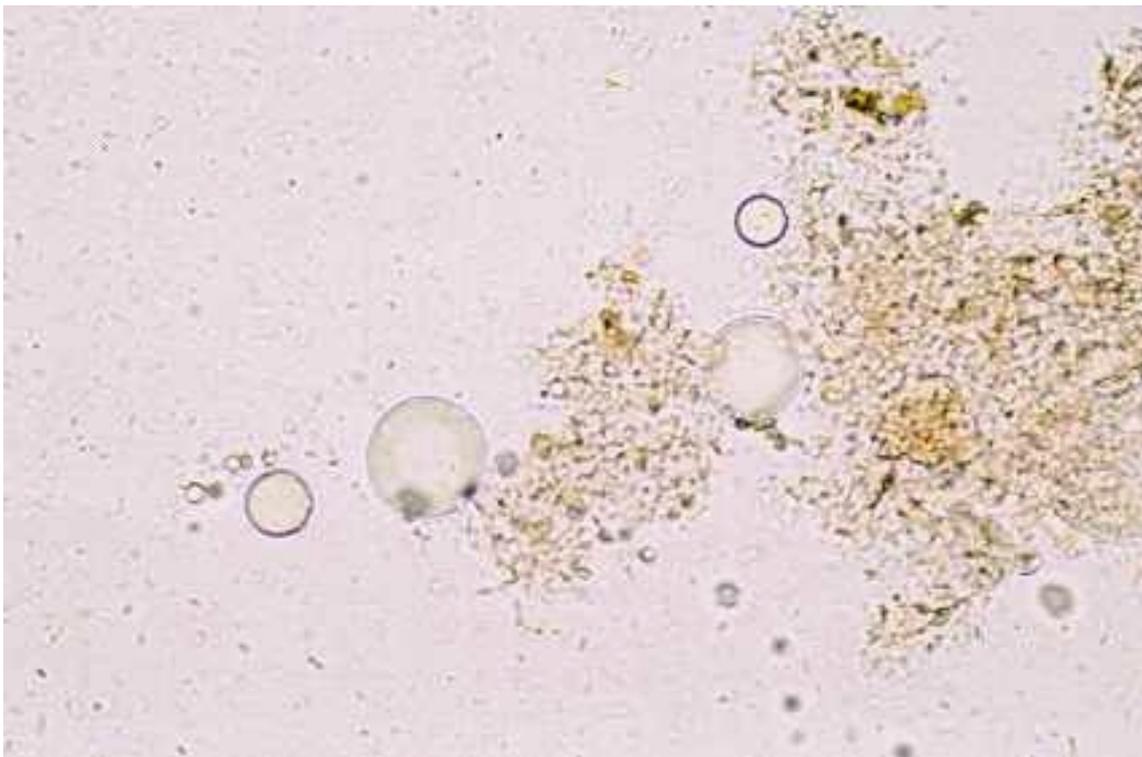


Photo n°172
Gouttelettes de graisses neutres. (Obj. X 40).

LES PLASTES ET LES LEVURES

LES PLASTES sont des organites intracellulaires des végétaux eucaryotes, (photos n°173, 174, 175 et 177) contenant ou non différents pigments (36). Ce sont des éléments proches des mitochondries.

LES CHLOROPLASTES contiennent de la chlorophylle qui les colore en vert et sont impliqués dans la photosynthèse chlorophyllienne.

Leur forme est variable, elle est souvent sphérique mais parfois en lentille.

Leur taille est également variable, de 4 à 10 μm . Leur épaisseur peut n'être que de 1 μm , en particulier quand ils présentent la forme d'une lentille.

Fréquemment retrouvés dans les selles, leur couleur verte permet de les différencier d'avec les éléments parasitaires. Les méthodes de concentration, en particulier la méthode de Bailenger, sont très efficaces à leur égard, et on les retrouve alors en abondance dans le culot de centrifugation où ils gênent alors la recherche microscopique des éléments parasitaires, kystes en particulier (photos n°173, 174, 175 et 177).

LES CHROMOPLASTES sont colorés en jaune ou orangé par les pigments caroténoïdes.

LES LEUCOPLASTES sont incolores, ils peuvent stocker des protéines mais surtout de l'amidon et correspondent alors à des amyloplastes, colorés en violet par le lugol.

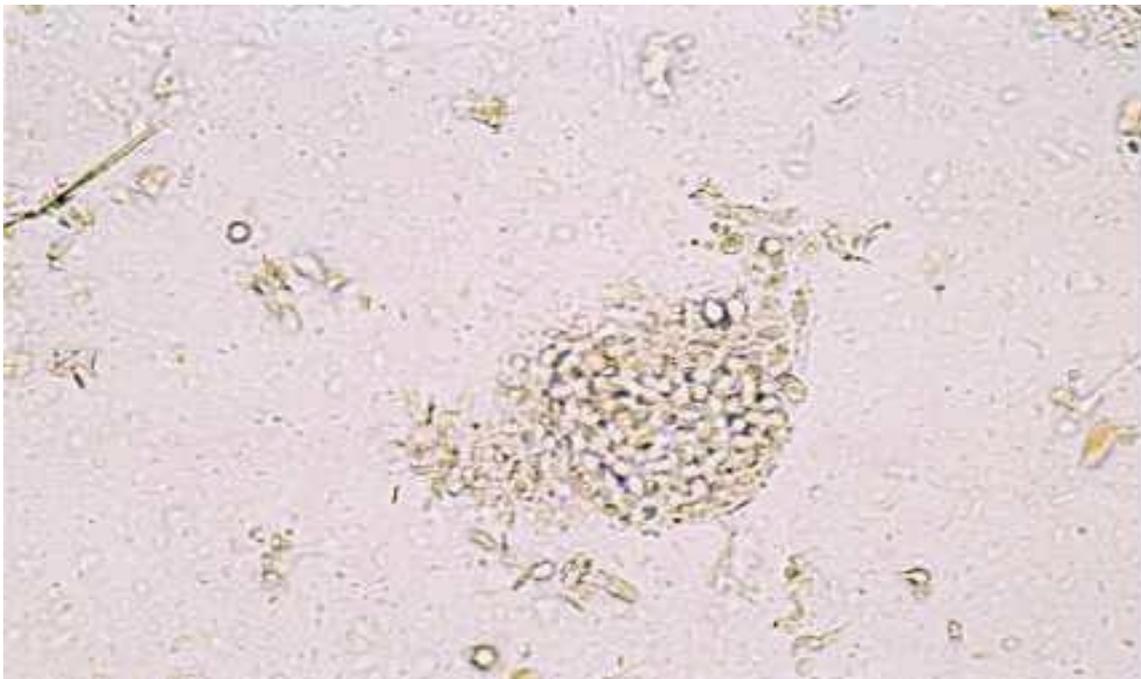


Photo n°173

Chloroplastes libres et intracellulaires dans une selle après consommation de mâche. (Obj. X 40).

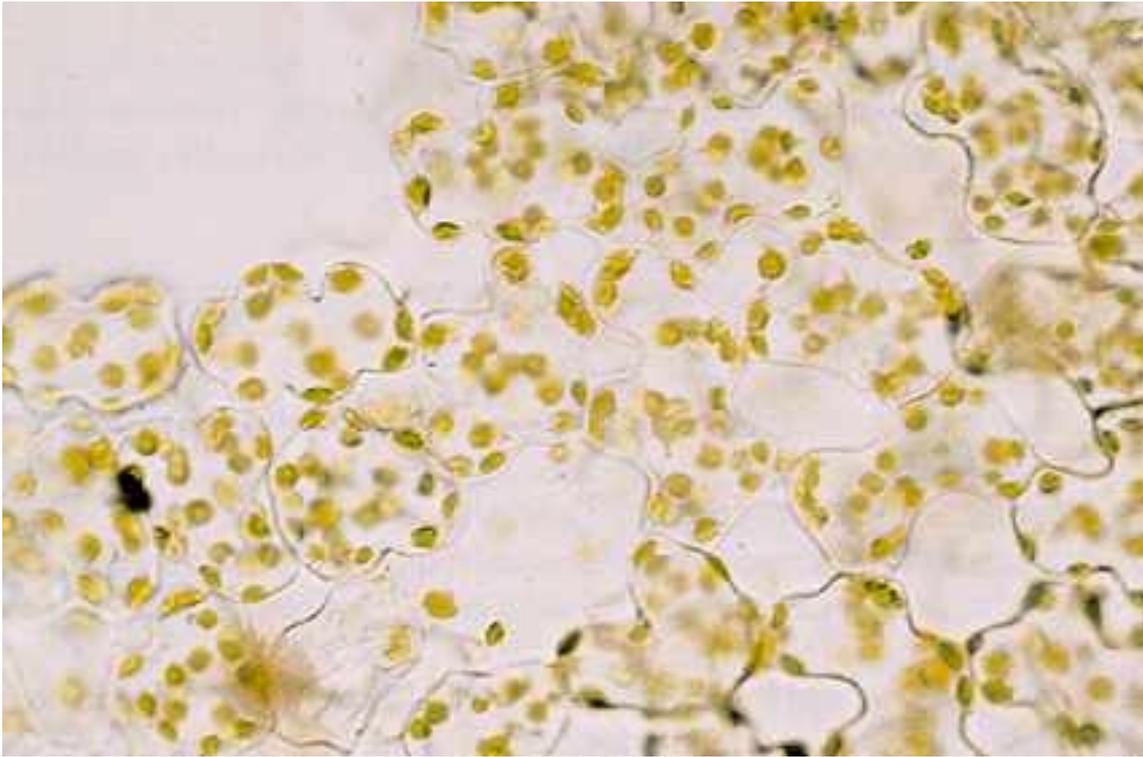


Photo n°174
Chloroplastes intracellulaires dans des cellules de mâche. (Obj. X 40).

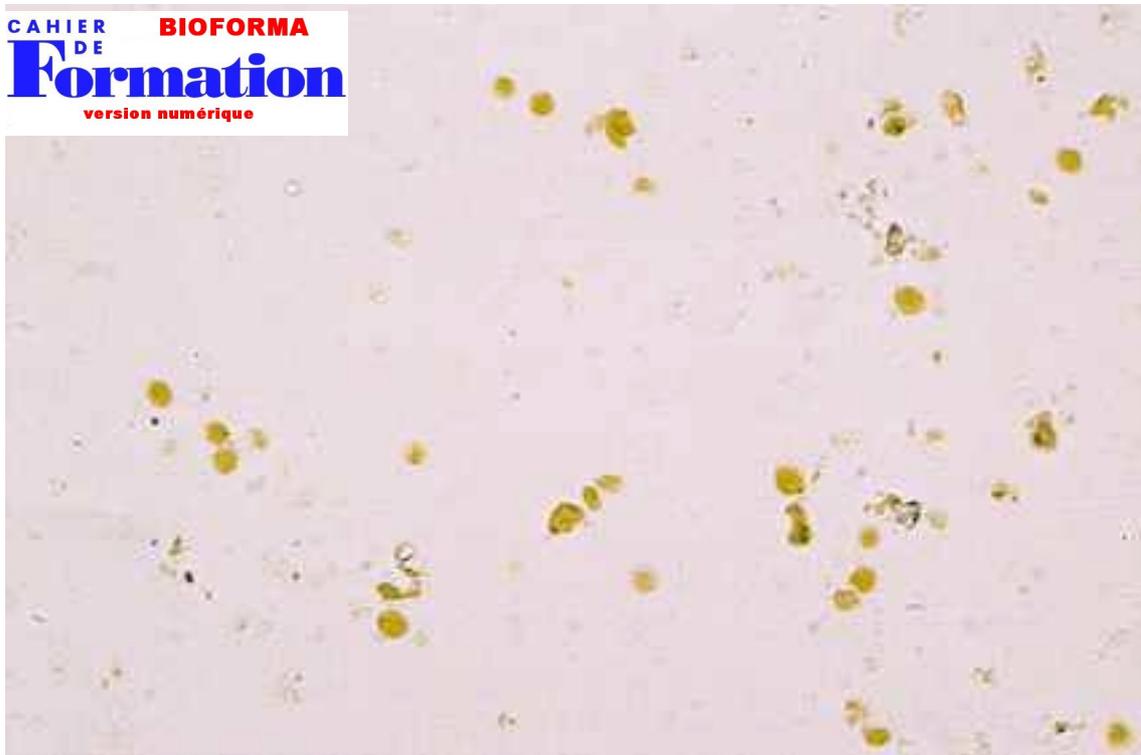


Photo n°175
Chloroplastes libres provenant de feuilles de mâche. (Obj. X 40).

LES LEVURES

Dans de nombreux prélèvements pathologiques, en particulier dans les selles, les *Candida sp. p.* sont vus sous formes d'éléments unicellulaires : les levures. Il est à noter qu'environ 5 % des sujets sains, sont porteurs de *Candida albicans* dans leurs selles (photos n°176 et 178).

Les levures sont de petites cellules, de 2 à 5 µm, de forme ovale, à paroi mince. Leur teinte est blanchâtre.

La multiplication asexuée se fait par bourgeonnement. Il se forme un bourgeon polaire qui apparaît comme une petite excroissance, augmente progressivement de taille, pour donner un élément de même taille que la cellule mère, la division se faisant alors par scissiparité. Ces éléments bourgeonnants sont caractéristiques et permettent, grâce à la différence de coloration, le diagnostic différentiel avec les chloroplastes.

Les levures diététiques sont en général des levures de bière ou des levures de boulanger, lyophilisées "revivifiables", c'est à dire que quelques pour cent d'entre elles peuvent être cultivées après réhydratation. Elles peuvent être en partie éliminées non cultivables. La levure thérapeutique correspondant à *Saccharomyces boulardii*, est également en partie revivifiable.

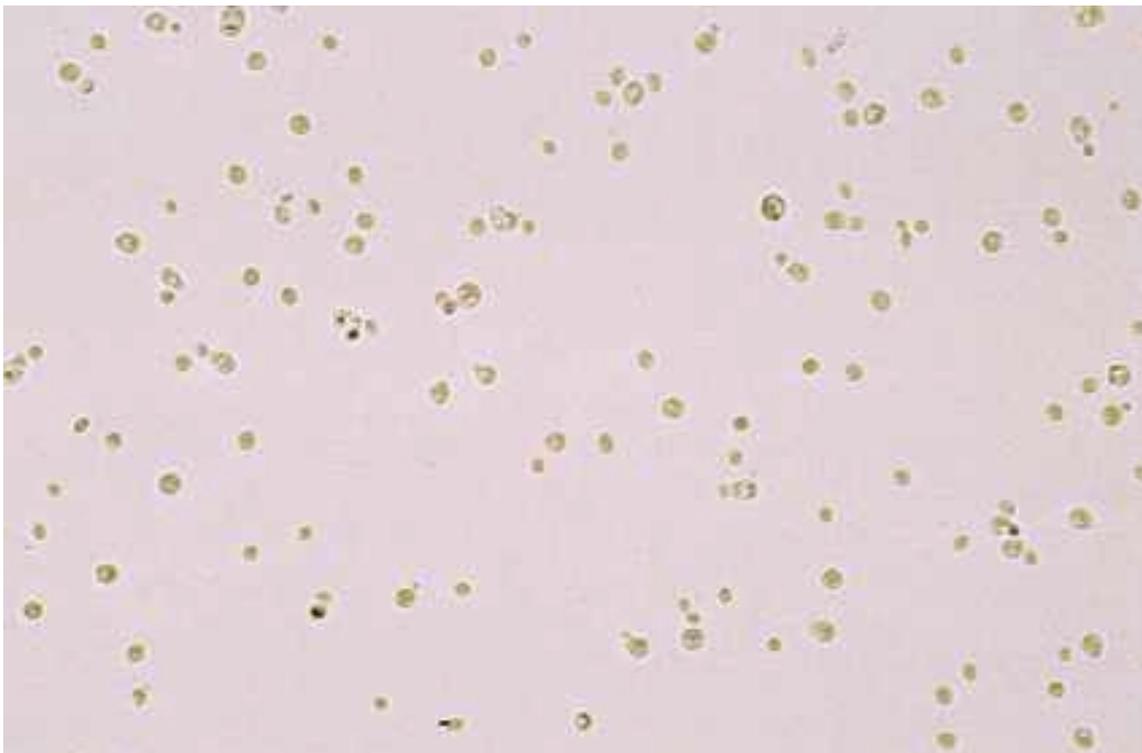


Photo n°176
Culture de *Candida albican*. (Obj. X 40).

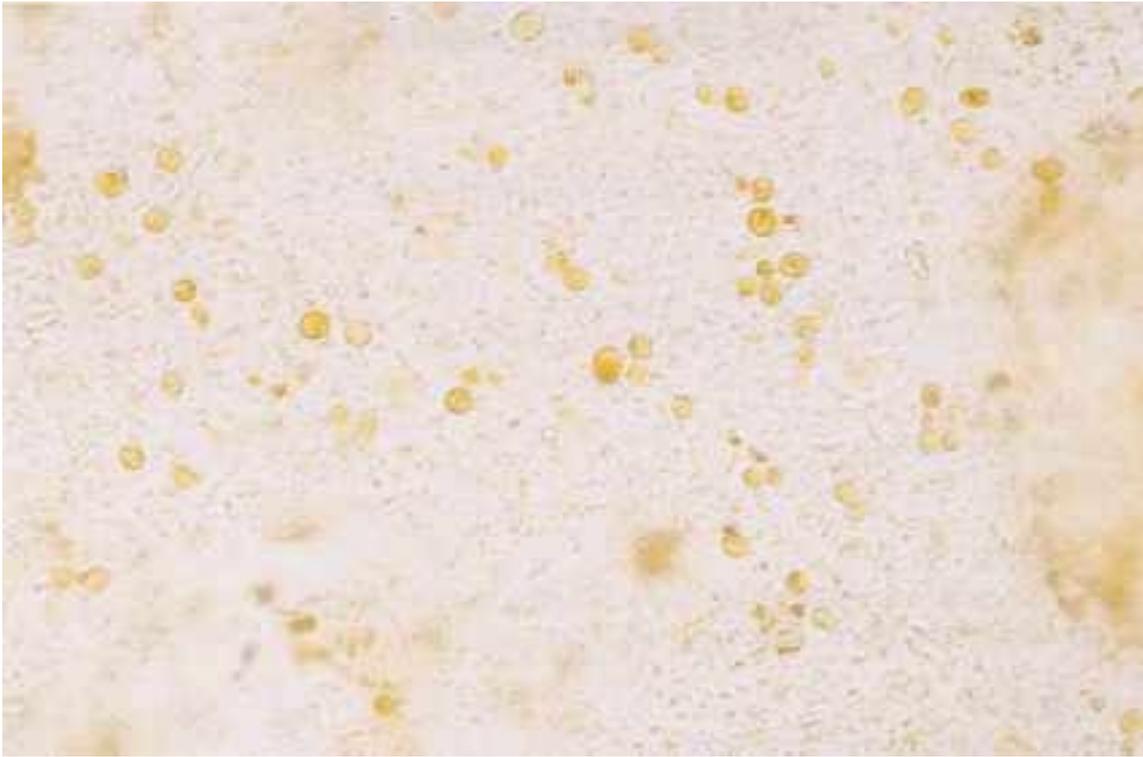


Photo n°177
Chloroplastes dans les selles.

CAHIER **BIOFORMA**
DE
Formation
version numérique

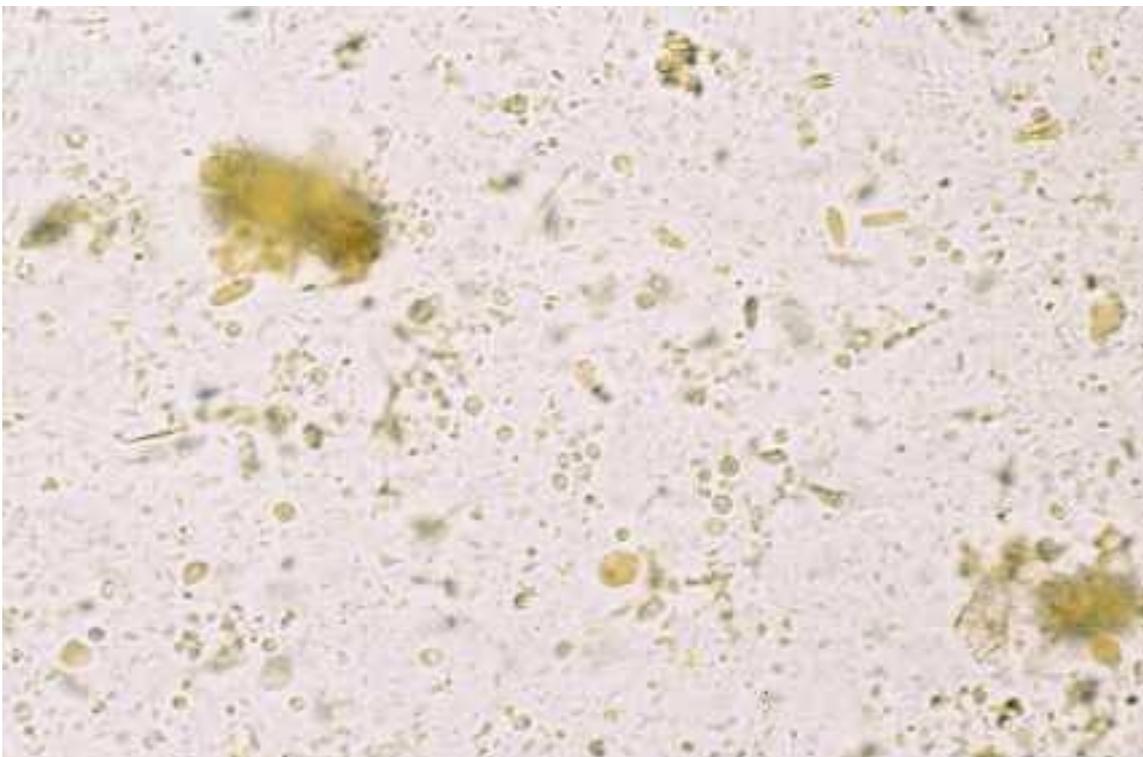


Photo n°178
Levures dans les selles. (Obj. X 40).

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES DE BASE

1. ACTA
Ravageurs et maladies des cultures légumières.
ACTA, 1985, 149 Rue de Bercy - 77595 Paris cedex 12.
2. ASH L.R., ORIHEL T.C.
Atlas of human parasitology.
Am. Soc. Clin. Path. Press, Chicago, 1980.
3. ASH L.R., ORIHEL T.C.
Parasites : a guide to laboratory procedures and identification.
Am. Soc. Clin. Path. Press, Chicago, 1987.
4. BAILENGER J.
Coprologie parasitaire et fonctionnelle.
Drouillard, Editeurs, Bordeaux, 1965.
5. BAILLY R., ROBBE-DURAND P., FOUGEROUX A., BEYT N.
Guide pratique de défense des cultures
Editions le Carrousel et ACTA, 1990.
ACTA, 149 Rue de Bercy - 77595 Paris cedex 12.
6. BRUMPT E.
Précis de parasitologie.
Masson et Cie, Editeurs, 1946.
7. BONNIER G.
Plantes médicinales – Plantes mellifères – Plantes utiles et nuisibles.
Belin, Paris 1986.
8. BRUNEL E. et AL.
La carotte : Maladies – Ennemis. Accidents de végétation.
Influvec, mai 1977.
9. BURROWS R.B.
Microscopic diagnosis of the parasites of man.
Yale University Press, New Haven and London, 1965.
10. CARDON D., DU CHATENET G.
Guide des teintures naturelles.
Plantes, lichens, champignons, mollusques et insectes.
Delachaux et Nestlé, 1990.
11. CERCEAU M.T., CARBONNIER M.C., VERHILLE A.M.
Le pollen. Gamétocyte mâle – carte d'identité de la plante.
Source d'allergènes – Biomarqueur de la pollution.
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 1993.

12. CHARPIN J., SURINYACH R., FRANKLAND A.W.
Atlas européen des pollens allergisants.
Sandoz, Editeurs, 1974.
13. CHARPIN J., VERVLOET D.
Allergie.
Médecine – Sciences Flammarion, 1992.
14. COOKE M.C.
Microscopic fungi.
Allen Londres 1886.
15. DELAVEAU
Plantes agressives et poisons végétaux.
Paris Horizons de France, 1974.
16. DELUOL A.M.
Atlas de parasitologie. Guide pratique du diagnostic au microscope. Tome III – Helminthes.
Les Editions Varia, Paris 1989.
17. DESCHIENS R.
L'Amibiase et l'amibe dysentérique.
Masson et Cie, Editeurs, Paris 1965.
18. DONADIEU Y.
Les thérapeutiques naturelles. Le pollen.
Maloine S.A. Editeurs Paris, 1983.
19. ERDTMAN'S
Handbook of palynology.
Munksgaard, Copenhague 1992.
20. EUZBY J.
Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine.
1. Maladie dues aux némathelminthes
Vigot Editeurs, Paris, 1963, 1.
21. EUZBY J.
Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine.
2. Maladie dues aux plathelminthes
Vigot Editeurs, Paris, 1966, 2.
22. FRAIPONT G.
Le monde végétal : Fleurs – Plantes – Fruits
Flammarion, Paris 1899
23. GIRARD J.
Les plantes étudiées au microscope.
Hachette, Paris 1873
24. GODET J-D.
Fleurs et plantes d'Europe. Espèces herbacées et arbustes.
Comment les observer, les reconnaître, les protéger.
Delachaux et Nestlé, Editeurs, Neufchâtel, Paris, 1991.

25. GOIFFON R.
Manuel de coprologie clinique.
Masson et Cie, Editeurs, 1949
26. GUERIN B., FOUSQUET J., COUR P., EVRARD J., GUERIN F.,
NOLARD N., PELTRE G., SELL Y.
Pollen et allergies.
Allerbio, Editeurs, 1993.
27. GUIART
Précis de parasitologie, Flammarion, Paris 1910.
28. HEIM R.
Les champignons d'Europe.
Boubée N. et Cie, Editeurs, 1957,1.
29. HITIER H., DE SAINT MAURICE R.
Plantes industrielles.
Plantes textiles et plantes oléagineuses.
Bailliere, Paris 1928.
30. HO THI SANG
Cours de coprologie parasitaire microscopique.
Faculté de Médecine, Paris, 1966.
31. LAHMY L.H.
Protozoaires et helminthes parasites. Recherche et identification au laboratoire.
Maloine S.A. Editeur, Paris 1980.
32. LANGERON M.
Précis de microscopie.
Technique – Expérimentation – Diagnostic.
Masson et Cie, Paris 1942.
33. LANGERON M.
Précis de microscopie.
Collection de Précis Médicaux
Masson et Cie, Paris 1945.
34. LANGERON M., RONDEAU DU NOYER M.
Coprologie microscopique.
Masson et Cie, Paris 1926.
35. LOCQUIN M.
Que sais-je ? Les champignons.
Presses Universitaires de France, Paris 1979.
36. LUTTGE U., KLUGE M., BAUER G.
Botanique. Traité fondamental.
Lavoisier, Paris 1992.
37. MESSIAEN C-M., BLANCARD D., ROUXEL F., LAFON R.
Les maladies des plantes maraîchères
INRA, Paris 1991.
38. NILSSON S., PRAGLOWSKI J., NILSSON L.
Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern
Europe. Sweden, Ljunföretagen, Orebro 1977.

39. PY C., LACOEUILHE J.J., TEISSON C.
L'ananas, sa culture, ses produits
Techniques agricoles et productions tropicales
Maisonneuve et Larose, Paris 1987.
40. RENAULT-MISOKOVSKY J., PETZOLD M.6
Spores et Pollen
Delachaux et Nestlé, Paris 1992.
41. RIEUF P.
Clé d'identification des champignons rencontrés sur les plantes maraîchères.
INRA, Paris 1985.
42. RIVOLIER C., BOSSERDET P., DELAVEAU P. et Al.
Secrets et vertus des plantes médicinales.
Reader's digest, Paris 1985.
43. ROLAND J.C., VIAN B
Atlas de biologie végétale. Tome 1. Organisation des plantes sans fleurs.
Masson, Paris 1992.
44. ROMBI M.
100 plantes médicinales. Composition, mode d'action et intérêt thérapeutique.
Romard, Nice France 1991.
45. ROSELL J.M., CAMBIES J.
Coprologie clinique. Exploration – Sémiologie et diagnostic coprologique.
Vigot Frères, Paris 1927.
46. ROUSSET J.J.
Coprologie-parasitologie pratique : intérêt et méthodologie :
Notion sur les parasites du tube digestif.
Estem, Paris 1993.
47. SEMAL J. et COLL.
Traité de pathologie végétale.
Presses agronomiques de Gembloux, 1989.
48. SINGH U.S. et Al.
Pathogenesis and host specificity in plant diseases.
Elsevier, Oxford U.K. 1995.
49. SPENCER F. M., MONROE L.S.
The color atlas of intestinal parasites.
Thomas C., Springfield U.S.A., 1966.
50. SUZUKI N.
Color atlas of human helminth eggs.
Japc & Joicfp, Editeurs, 1981.
51. W.H.O.
Internation nomenclature of diseases.
Infectious diseases.
Part 4 : Parasitif diseases.
C.I.O.M.S. Genève, 1987,2.

PUBLICATIONS PERIODIQUES

52. ACTON H.W.
The significance of Charcot-Leyden crystals in the faeces as an indication of amoebic colitis.
Ind. J. Med. Res. 1918, 6, 157-161.
53. BAERMANN G.
Eine einfache Methode zur Auffindung von Ankylostomum – Nematoden. Larven in Erdproben Medek.
Genees K. Lab. te Welterweden 1917, p. 41-47
54. BARBIER E.
Examen pollinique de quelques miels unifloraux.
Ann. Abeille, 1958, II, 73-76.
55. BARBIER E.C., PANGAUD C.Y.
Origine botanique et caractéristique physico-chimiques des miels.
Ann. Abeille, 1961, 4, 51-65.
56. BENNER M.E., LEE H.J.
Anaphylactic reaction to chamomile tea.
J. All. Clin. Immunol. 1973, 52, 307-308.
57. BERNSTEIN T.B., FEINBERG S.
Oral ragweed pollen therapy. Clinical results of experiments on gastrointestinal absorption.
Arch. Int. Med. 1938, 62, 297-304.
58. BLAGG W., SCHLOEGEL E.L., MANSOUR N.S. et KHALAF G.I.
A new concentration technic for the demonstration of protozoa and helminth eggs in feces.
AM. J. Trop. Med. Hyg. 1955, 4, 23-28
59. BOCQUET M.
Pollen et nourrissage.
Abeilles et Fleurs, Mars 1993, n°419, 18-19.
60. BOUSQUET J., CAMPOS J., MICHEL F.B.
Food intolerance to honey.
Allergy 1984, 39, 73-75.
61. BRUMPT L.C., HO THI SANG
Le rapport entre l'éosinophilie sanguin et les cristaux de Charcot-Leyden dans les selles.
Le sang, 1957, 28, 479-483.
62. BUTTIAUX R., KESTELOOT A.
Fréquence du parasitisme intestinal dans le Nord de la France.
Arch. Mal. Appar. Digest. Mal. Nutr. 1948, 37, 749-754.
63. CAVIGNAC H.
Le tournesol.
Abeilles et Fleurs, Sept/Oct. 87, n°370,13.

64. CHAUFFARD A.
Grains polliniques simulant des œufs de parasites dans les matières fécales.
La Presse Médicale 1906, 13, 18-19.
65. CHAUVIN R.
La valeur diététique et thérapeutique des produits de la ruche.
Produits Pharmaceutiques, 1959, 14, 296-305.
66. CHAUVIN R., LENORMAND E.
Composition et propriétés du pollen récolté par les abeilles.
Bull. Acad. Natle. Méd., 1957, 141, 35-37.
67. COHEN S.H., YUNGINGER J.W., ROSENBERG N., FINK J.N.
Acute allergic reaction after composite pollen ingestion.
J. All. Clin. Immunol. 1979, 64, 270-274.
68. COUTURIER P., COSTE P., MALLEA M., SOLER M.
Allergie aux pollens de colza. A propos de 2 observations dans la même fratrie.
Rev. Franç. Allergol. 1977, 17, 51-52.
69. DUBRISAY J.
Une nouvelle thérapeutique naturelle des états de dénutrition protéique. Résultats d'une étude
Clinique menée en double-aveugle.
Gazette Med. Fr. 1972, 79, 7674-7683.
70. FAVERET C.
La place de l'allergie au pollen de colza parmi les pollinoses de printemps.
Rev. Franç. Allergol. 1976, 16, 91-95.
71. FEINBERG S.M., FORAN F.L., LICHTENSTEIN M. R., PADNOS E.,
RAPPAPORT B.Z., SHELDON J., ZELLER M.
Oral pollen therapy in ragweed pollinosis.
J.A.M.A., 1940, 115, 23-25.
72. GRABDA M.E.
Recherches sur un parasite de l'écrevisse (*Potamobius fluviatilis* L.) connu sous le nom de
Psorospermium haeckeli
Mém. Acad. Pol. Sciences. Lettres, série Science Naturelles 1934, 123-142.
73. GUEGUEN M.F.
Les "champignons noirs". Falsification des truffes comestibles.
Ann. Falsifications, Paris 1909, 3-7.
74. GUEHO E., TANUY J.J., COSTE P., CORNILLON J., BERNARD J.P.
Le calendrie pollinique de Romans-sur-Isère (1969, 1970, 1971).
La diffusion d'Ambrosia dans la région lyonnaise.
Rev. Franç. Allergol. 1974, 14, 77-83.
75. HIRSCHWEHR R., VALENTA R., EBNER C., FERREIRA F., SPERR W.R.,
VALENT P., ROHAC M., RUMPOLD H., SCHEINER O., KRAFT D.
Identification of common allergenic structures in hazel pollen an hazelnuts : a possible explanation
For sensitivity to hazelnuts in patients allergic to tree pollen.
J. All. Clin. Immunol. 1992, 90, 927-936.

76. HUARD P., THEODORIDES J.
Cinq parasitologistes méconnus.
Biol. Med. Numéro hors série, 1959, 48, X LVI-LX, 9 figs.
77. JUNOD Ch
Recherche spéciale des œufs et larves d'helminthes dans les selles par la méthode des concentrations combinées.
Feuillet de biologie 1976, 17, 55-62.
78. JUNOD Ch
La coccidiose à *Isospora belli* chez les sujets immuno-compétents. (Etude de 40 cas observés à Paris).
Bull. Soc. Path. Ex. 1988, 81, 317-325.
79. KREMER M., CHAKER E.
Kystes de *Giardia intestinalis* et poils de pêche.
Annales du Contrôle national de qualité en parasitologie, 1982, n°2, 9-10.
80. LAGARDE M.
Histoire de l'apiculture. Abeilles et Fleurs, 1993, n°422, 23-23.
81. MANSFIELDS L.E., GOLDSTEIN G.B.
Anaphylactic reaction after ingestion of local bee pollen.
Ann. All. 1981, 47, 154-156.
82. MOLET B., KREMER M.
Confirmation des altérations morphologiques des œufs de trichocéphales après traitement par le thiabendazole.
Annales Soc. Belge. Med. Trop 1975, 55, 541-433.
83. MONERET-VAUTRIN D.A., KANNY G.
L'anaphylaxie alimentaire. Nouvelle enquête multicentrique française.
Bull. Acad. Natle. Med., 1995, 179, 161-184.
84. PAULI G., BESSOT J.C., KOPFERSCHMITT-KUBLER M.C., BRAUN P.A.
Allergie au céleri, allergie au pollen d'armoise : une nouvelle entité ?
Rev. Fr. Allergol. 1982, 22, 6.
85. PETITHORY J.C.
Les spores de morilles
Annales du Contrôle national de qualité en parasitologie, 1981, n°1, 15-17.
86. PETITHORY J.C., WEISSE G., BRUMPT L.C.
L'Ankylostomose dans les mines. A propos de deux cas.
Bull. soc. Path. Exot. 1989, 82, 694-700.
87. RITCHIE L.S.
An ether sedimentation technique for routine stool examinations.
Bull. of U.S. Army Med. Dpt 1948 P. 326.
88. ROBIN M.
Examen microscopique du sang et de la rate.
Mem. Soc. Biol. 1853, 5, 48-50.

89. ROUSSET J.J., HERON C., METROT P.
Helminthoses humains chez les gaulois.
Bull. Soc. Fr. Hist. Med. 1995, 29.
90. THEODORIDES J., VETTER T.
Un parasite fictif observé à Strasbourg : le "bicorne rude" de Sultzer (1801).
C.R. 92^{ème} congrès national des sociétés savantes.
Paris, Bibliothèque national 1969.
91. WELLER P.F., GOETZL E.J., FRANK AUSTEN K.
Identification of human eosinophil lysophospholipase as the constituent of Charcot-Leyden crystals.
Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 1980, 77, 7440-7443.
92. ZELLER M.
Oral ragweed pollen theraph.
J. ALL. 1939, 10, 579-589.
93. ZERR V.
Safran, une épice en or pour technicien averti.
Rev. Tech. Horticulteurs maraîchers, 1993, n°340, 31-34

INDEX DES NOMS D'ESPECES

- Acarien	Œuf	P. 125
- Ail	Nématode	P. 131
- Ambroisie	Pollen	P. 103
- <i>Ankylostoma duodenale</i>	Œuf	P. 140
- Armoise	Pollen	P. 103
- Artichaut	Pollen	P. 69
- <i>Ascaris lumbricoides</i>	Œuf	P. 13-15-17
- Asperge – rouille	Spore	P. 26
- Basilic	Pollen	P. 65
- Bigorneaux	Crochets	P. 123
- Buis	Pollen	P.67
- Bulle d'air	Artefact	P. 161
- <i>Candida albicans</i>		P. 165
- Capucine	Pollen	P. 63
- Camomille romaine	Pollen	P. 58
- Cellule épithéliale		P. 151-152
- Cellule épithéliale du tube digestif		P. 153
- Cèpe	Pollen	P. 39-41
- Champignons	Spore	P. 31-32
- Chardon	Pollen	P. 69
- <i>Chilomastix mesnili</i>	Kyste	P. 36
- Chloroplastes	Plastes	P. 163
- Colza	Pollen	P. 84
- Constituant des selles		P. 144
- Coulemelle	Spore	P. 53
- Cristaux, dits de Charcot-Leyden		P. 105-106
- Cristaux de monocotylédones : ananas, asperges et oignon		P.108-116
- Cristaux d'ananas		P. 109
- Cristaux kiwi		P. 108
- Cristaux d'acides gras		P. 114
- <i>Crocus albiflorus</i>		P. 75
- <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	Œuf	P. 119
- <i>Diphyllobothrium latum</i>	Œuf	P. 127
- <i>Ditylenchus dipsaci</i>	Larves-œufs	P. 131
- <i>Echinococcus granulosus</i>	Crochets	P. 123
- <i>Endolimax nanus</i>	Kyste	P. 33
- <i>Entamoeba coli</i>	Kyste	P. 157-159
- <i>Entamoeba histolytica</i>	Forme végétatives-Kystes	P. 151-155
- <i>Enteriobus vermicularis</i>	Œuf	P. 45

- Entamibes	Kystes	P. 154
- <i>Fasciola hepatica</i>	Œuf	P. 149
- Fibres musculaires		P. 148
- Frêne	Pollen	P. 99
- <i>Giardia intestinalis</i>	Kyste	P. 40
- Girolle	Spore	P. 34
- Gouttelettes de graisses neutres		P. 162
- Graminées	Pollen	P. 95
- Grande douve	Œuf	P. 149
- <i>Hymenolepsis diminuta</i>	Œuf	P. 61
- <i>Hymenolepsis nana</i>	Œuf	P. 94
- <i>Heterodera sp.</i>	Œuf	P. 141
- <i>Heterodera carotae</i>	Larve nématode	P. 130
- <i>Heterodera cruciferae</i>	Larve nématode	P. 130
- <i>Isospora belli</i>	Spore = oocyste	P. 44
- Iris	Pollen	P. 71
- Kyste hydatique	Crochets	P. 123
- Laurier	Pollen	P. 61
- Levures		P. 165
- Mauve sylvestre	Pollen	P. 59
- Mildiou	Spore	P. 18-19-21
- Morille	Spore	P. 39-42
- <i>Necator americanus</i>	Œuf	P. 142
- Nématodes libres	Larves-œufs	P. 129-130
- Noisetier	Pollen	P. 97
- Noyer	Pollen	P. 97
- Oignon	Nématode	P. 131
- Oranger	Pollen	P. 73
- Orge	Pollen	P. 93
- Oseille	Macles	P. 117
- Oseille comestible – rouille	Spore	P. 29
- Oseille des prés	Pollen	P. 101
- Oxyure	Œuf	P. 45
- Palmier dattier	Pollen	P. 96
- Peuplier	Pollen	P. 99
- <i>Peronospora pisi</i>	Gousse	P. 21-22
- <i>Peronospora viciae</i>	Gousse	P. 22
- Pissenlit	Pollen	P. 86-88
- Pissenlit – rouille	Spore	P. 25
- Plantain	Pollen	P. 101
- Plantes anémogames tropicales	Pollen	P. 96

- Platane	Pollen	P. 99
- Poacées	Pollen	P. 95
- Poils végétaux		P. 137
- Poireau –rouille	Spore	P. 27
- Pollen	Spore	P. 51-53
- Pollen dans l'alimentation	Pollen	P. 55-56
- Pollen diététique	Pollen	P. 82-83-84
- Pollen allergies	Pollen	P. 86
- Pollen : nourriture des abeilles	Pollen	P. 91
- Pollen anémogames inhalés et déglutis	Pollen	P. 92-93
- Psalliotés	spore	P. 37
- <i>Psorospermium haeckeli</i>	Spore	P. 121
- <i>Retortamonas intestinalis</i>	Kyste	P. 38
- Rouilles	Spores	P. 18-19
- Safran –Helminthes	Pollen	P. 74
- Safran = <i>Crocus sativus</i>	Pollen	P. 75
- Safran bâtard = <i>Carthamus tinctorius</i>	Pollen	P. 78
- Safran des Indes = <i>Curcuma longa</i>	Poudre	P. 81
- Sauge	Pollen	P. 65
- <i>Schistosoma haematobium</i>	Œuf	P. 121
- <i>Schistosoma intercalatum</i>	Œuf	P. 121
- <i>Strongyloides stercoralis</i> = Larves	Rhabditoïdes	P. 135
- <i>Strongyloides stercoralis</i> = Larves	Strongyloïdes	P. 135
- <i>Taenia saginata</i>	Embryophore	P. 67
- Tilleul	Pollen	P. 57
- Tournesol	Pollen	P. 89
- Trachéide		P. 154
- <i>Trichuris trichiura</i>	Œuf	P. 71
- Troène	Pollen	P. 67
- Truffe	Spore	P. 47-49
- Violette	Pollen	P. 66

ESPECE	FORME	Page	Photo n°
Acarien	œuf embryonné	126	134
Acarien	œuf non embryonné	126	133
Acides gras	cristaux dans les selles	106	108
Acides gras	cristaux dans les selles	115	121
Acides gras	globules dans les selles	115	122
Acides gras	cristaux en amas	114	120
<i>Actinidia sinensis</i>	amas de cristaux	113	118
<i>Acitnida sinensis</i>	cristal isolé	113	119
<i>Allium cepa</i>	cristaux	116	123
Ananas	cristal long dans les selles	110	113
Ananas et Charcot Leyden	cristaux dans les selles	107	110
Ananas frais	cristal dans les selles	109	111
Ananas jus	cristaux	110	112
<i>Ankylostoma duodenale</i>	œuf	140	150
Armoise	pollen	103	106
<i>Artemisia vulgare</i>	pollen	103	106
Artichaut	pollen	70	64
Artichaut	fleur	70	63
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf	49	39
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf	80	78
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf atypique	16	6
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf atypique	64	55
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf non fécondé	16	7
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf typique	14	4
<i>Ascaris lumbricoides</i>	œuf typique	14	5
Asperge	amas de cristaux	112	116
Asperge	cristal isolé	112	117
Asperge –rouille	spore dans les selles	26	16
Asperge – griffe	cristaux en raphides	111	114
Asperge – turion	cristaux en raphides	111	115
Banane	éléments résineux	150	159
Basilic	pollen	65	57
Betterave –nématode	larve rhabditoïde	131	137
Bicorne rude	reproduction	4	1
Bicorne rude	dessin de Laennec	4	2
Bigorneau	radula	124	131
Bigorneau	dent	124	132
Bothriocéphale	œuf	127	135

<i>Brassica napus</i>	pollen	85	86
<i>Brassica napus</i>	fleur	85	85
Buis	pollen	67	59
Bulles d'air	artéfact	161	171
<i>Buxus sempervirens</i>	pollen	67	59
Camomille	pollen	58	46
<i>Candida albicans</i>	culture	165	176
<i>Cantharellus cibarius</i>	spore dans les selles	34	22
Capucine	pollen	64	54
Capucine	fleurs	63	53
<i>Carthamus tinctorius</i>	pollen	80	79
<i>Cartameus tinctorius</i>	fleur bouquet	78	75
<i>Carthamus tinctorius</i>	fleur sachet	79	76
<i>Carthamus tinctorius</i>	fleur	79	77
<i>Castanea sativa</i>	pollen	56	44
Cellules	en palissade	145	154
Cellule	à féculent	146	155
Cellule	à féculent avec lugol	156	156
Cellule de banane	élément résineux	150	159
Cellules épithéliales	placard	152	162
Cellule épithéliale		153	163
Cèpe	spore dans les selles	41	29
<i>Chamaemelum nobile</i>	pollen	58	46
Champignon de couche	spore	37	25
Charcot-Leyden	cristal dans une selle	107	110
Charcot-Leyden	cristaux dans un culot	106	109
Charcot-Leyden	cristaux	145	153
Chardon	pollen	69	62
Châtaignier	pollen	56	44
<i>Chilomastix mesnili</i>	kyste	36	24
Chloroplastes	plastés dans un culot	106	109
Chloroplastes	plastés	166	177
Chloroplastes libres	plastés dans les selles	163	173
Chloroplastes intracellulaires	plastés	164	174
Chloroplastes libres	plastés	164	175
<i>Cirsium arvense</i>	pollen	69	62
<i>Citrus aurantium</i>	pollen	73	68
Colza	pollen	85	86
Colza	fleur	85	85
Coquelicot	pollen	52	40
<i>Corylus avellana</i>	pollen	98	99
<i>Corylus avellana</i>	chatons de	98	98
Coulemelle	spore dans les selles	35	23
Crocus de jardin	fleur	74	69

<i>Crocus albiflorus</i>	pollen	77	74
<i>Crocus albiflorus</i>	fleur	74	69
Crocus printanier	pollen	77	74
<i>Crocus sativus</i>	pollen	77	73
Croucs sativus	colorant de laboratoire	76	71
<i>Crocus sativus</i>	pistil	76	72
<i>Curcuma longa</i>	poudre	81	80
<i>Curcuma longa</i>	poudre	81	81
Cynara scolymus	pollen	70	64
<i>Cynara scolymus</i>	fleur	70	63
Dactyle	pollen	95	95
<i>Dactylis glomerata</i>	pollen	95	95
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	œuf	120	125
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	œuf en transir	120	126
<i>Diphyllobothrium latum</i>	œuf	127	135
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	oignon parasité	132	138
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	larves rhabditoïdes	134	142
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	œuf dans un oignon parasité	132	139
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	œuf dans un oignon parasité	133	140
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	femelle	134	143
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	œuf embryonné dans un oignon	134	141
<i>Echinococcus franulosus</i>	crochets de scolex	123	130
<i>Endolimax nanus</i>	kystes	33	21
<i>Entamoeba coli</i>	kyste	160	169
<i>Entamoeba coli</i>	kyste	160	170
<i>Entamoeba coli</i>	kyste à frais	158	168
<i>Entamoeba histolytica</i>	forme végétative hématophage	154	161
<i>Entamoeba histolytica</i>	kyste à frais	156	165
<i>Entamoeba histolytica</i>	kyste à frais avec cristalloïde	156	166
<i>Enterobius vermicularis</i>	œuf non embryonné	46	35
<i>Enterobius vermicularis</i>	œuf embryonné	46	34
<i>Fasciola hepatica</i>	œuf	150	160
Fibre musculaire	mal attaquée	148	157
Fibre musculaire	bien attaquée	148	158
<i>Fraxinus excelsior</i>	pollen	100	101
Frêne commun	pollen	100	101
<i>Giardia intestinalis</i>	amas de kystes	40	28
<i>Giardia intestinalis</i>	kyste	39	27
Girolle	spores dans les selles	34	22
Graisses neutres	gouttelettes	162	172
<i>Helianthus annuus</i>	pollen	89	89
<i>Heterodera radicum</i>	œuf	141	151
<i>Heterodera sp.</i>	larve rhabditoïde	131	137

<i>Hordeum vulgare</i>	pollen	93	93
<i>Hymenolepis diminuta</i>	œuf	62	52
<i>Hymenolepis diminuta</i>	œufs	75	70
<i>Hymenolepis nana</i>	œuf	94	94
Iris	pollen	72	67
<i>Isospora belli</i>	spore = oocyste	44	33
<i>Juglans regia</i>	pollen	97	97
Kiwi	amas de cristaux	113	118
Kiwi	cristal isolé	113	119
Laurier sauce	pollen	62	51
Laurier sauce	bouquet de	61	50
<i>Littorina littorea</i>	radula	124	131
<i>Littorina littorea</i>	dent de	124	132
<i>Leucocoprinus procerus</i>	spores dans les selles	35	23
Levures	selles	166	178
<i>Ligustrum vulgare</i>	pollen	68	60
Mâche	plastés libres et intracellulaires	163	173
Mâche	plastés dans cellules de	164	174
Mâche	plastés libres	164	175
<i>Malva sylvestris</i>	pollen	59	47
<i>Malva sylvestris</i>	fleurs séchées	60	48
<i>Malva sylvestris</i>	fleur	60	49
Mauve	pollen	59	47
Mauve	fleurs séchées	60	48
Mauve	fleur	60	49
Micromètre oculaire		11	3
Microscopic fungi	planche	20	8
Miel	alvéoles de	55	43
Morille	ascospore	43	31
Morille	ascospore	43	32
Morille	asque dans les selles	42	30
Morille	spore	39	27
Myosotis	pollen	54	42
<i>Necator americanus</i>	œuf	142	152
Nématode – radis	larve rhabditoïde	130	136
Nématode –betterave	larve rhabditoïde	131	137
Noisetier	pollen	98	99
Noisetier	chaton de	98	98
Noyer	pollen	97	97
<i>Ocimum basilicum</i>	pollen	65	57
Oignon	cristaux	116	123
Oignon	parasité	132	138
Oignon	larve rhabditoïde dans	134	142
Oignon	femelle dans	134	143

Oignon	œuf dans	132	139
Oignon	œuf dans	134	140
Oignon	œuf embryonné dans	134	141
Oranger	pollen	73	68
Orge	pollen	93	93
Oseille	macles	117	124
Oseille –rouille	spore	29	20
Oseille sauvage	pollen	102	105
Oseille sauvage	fleur	102	104
Oxyure	œuf non embryonné	46	35
Oxyure	œuf embryonné	46	34
Palmier dattier	pollen	96	96
<i>Peronospora pisi</i>	ascospore	23	12
<i>Peronospora pisi</i>	gousse de pois parasitée	23	11
<i>Peronospora pisi</i>	oospore	22	10
<i>Peronospora pisi</i>	oospore	24	13
<i>Peronospora pisi</i>	oospore dans les selles	24	14
Péronosporacées	spore dans les selles	21	9
Petite douve	œuf	120	125
Petite douve	œuf en transit	120	126
Peuplier	pollen	99	100
<i>Phoenix dactylifera</i>	pollen	96	96
Pin	pollen	54	41
<i>Pinus sylvestris</i>	pollen	54	41
Pissenlit	pollen	87	88
Pissenlit –rouille	spores	25	15
Pissenlit	fleur	88	87
<i>Plantago sp. p.</i>	pollen	101	103
Plantain	pollen	101	103
Platane	pollen	100	102
<i>Platanus acerifolia</i>		100	102
Poil de céréale	dans les selles	137	146
Poil de céréale		138	147
Poile de pêche		138	148
Pois de céréales		136	144
Poils végétaux		145	153
Poireau – rouille	spores	27	17
Poireau – rouille	feuille	28	18
Poireau – rouille	feuilles	28	19
Pois gourmand mildiou	ascospore	23	12
Pois gourmand mildiou	gousse	23	11
Pois gourmand mildiou	oospores	22	10
Pois gourmand mildiou	oospore isolée	24	13
Pois gourmand mildiou	oospore dans les selles	24	14

Pollen	pelotes	82	82
Pollen diététique	pollen dans les selles	90	90
Pollen diététique	pollen dans les selles	90	91
Pollen diététique multifleur	pollen	83	83
Pollen diététique unifleur	pollen	84	84
Pollen digéré	nymphes mâles abeilles	91	92
Pomme de terre	cellule à féculent	146	155
Pomme de terre	cellule à féculent/Lugol	146	156
<i>Populus sp.p.</i>	pollen	99	100
<i>Psalliotas horensis</i>	spore	37	25
<i>Psorospermium haeckeli</i>	spore	122	128
<i>Puccinia asparagi</i>	spore dans les selles	26	16
<i>Puccinia porri</i>	spores	27	17
<i>Puccinia porri</i>	botte de poireaux	28	18
<i>Puccinia porri</i>	feuille de poireau	28	19
<i>Puccinia variabilis</i>	spores	25	15
Radis – nématode	larve rhabditoïde	130	136
<i>Retortamonas intestinalis</i>	kyste dans les selles	38	26
<i>Rumex acetosa</i>	pollen	102	105
<i>Rumex acetosa</i>	fleur	102	104
Safran	stigmate trifide	76	72
Safran des Caraïbes	poudre	81	80
Safran des Indes	poudre	81	71
Safran du Gâtinais = <i>crocus</i>	colorant de laboratoire	76	71
<i>Sativus</i>			
Safran	pollen	80	79
Safran	fleur	78	75
Safran	fleurs	79	77
Safran tunisien	sachet de fleurs séchées	79	76
Safran vrai	pollen	77	73
<i>Salvia sclarea</i>	pollen	65	56
Sauge	pollen	65	56
<i>Schistosoma haematobium</i>	œuf	122	129
<i>Schistosoma intercalatum</i>	œuf	121	127
<i>Stonguloides stercoralis</i>	larve rhabditoïde	136	144
<i>Strongyloides stercoralis</i>	grande larve strongyloïde	136	145
<i>Strongyloides stercoralis</i>	larve strongyloïde	139	149
<i>Taenia saginata</i>	embryophore	68	61
<i>Taraxacum officinale</i>	pollen	87	88
<i>Taraxacum officinale</i>	fleur	87	87

<i>Tilia cordata</i>	pollen	57	45
Tilleul	pollen	57	45
Tournesol	pollen	89	89
Trachéide végétale	selles	154	164
Trachéide végétale	selles	158	167
Trichocéphale	œuf	71	65
Trichocéphale	œuf, vue transversale	72	66
<i>Trichuris trichiura</i>	œuf	71	65
<i>Trichuris trichiura</i>	œuf, vue transversale	72	66
Troène	pollen	68	60
<i>Tropaeolum majus</i>	pollen	64	54
<i>Trapoeolum majus</i>	fleurs	63	53
Truffe	ascospore dans les selles	48	37
Truffe	ascospore dans les selles	48	38
Truffe	asque dans les selles	47	36
<i>Tuber melanosporum</i>	ascospore dans les selles	48	37
<i>Tuber melanosporum</i>	ascospore dans les selles	48	38
<i>Tuber melanosporum</i>	asque dans les selles	47	36
<i>Uredo bifrons</i>	spore	29	20
Vaisseau spiralé	selles	150	159
Vaisseaux spiralés	selles	145	153
<i>Viola odorata</i>	pollen	66	58
Violette	pollen	66	58

Cahiers de formation déjà parus

- | | |
|--|--|
| N° 1 : <i>HÉMATOLOGIE</i> | N° 15 : <i>DÉPISTAGE</i> |
| N° 2 : <i>IMMUNOANALYSE</i> | <i>DE LA TRISOMIE 21</i> |
| N° 3 : <i>PARASITOLOGIE</i> | N° 16 : <i>IMMUNO-ALLERGIE (2)</i> |
| N° 4 : <i>BACTÉRIOLOGIE</i> | N° 17 : <i>VIRUS DES HÉPATITES</i> |
| N° 5 : <i>HORMONOLOGIE</i>
<i>GAZOMÉTRIE</i> | <i>A (VHA) et E (VHE)</i> |
| N° 6 : <i>G.B.E.A.</i> | N° 18 : <i>DOSAGE DES MÉDICAMENTS</i> |
| N° 7 : <i>IMMUNO-ALLERGIE (1)</i> | <i>TOME II</i> |
| N° 8 : <i>HÉMOGLOBINES GLYQUÉES</i>
<i>LIPIDES</i> | N° 19 : <i>VAGINITES ET VAGINOSES</i> |
| N° 9 : <i>DOSAGE DES MÉDICAMENTS</i>
<i>TOME I</i> | N° 20 : <i>HÉMOSTASE ET THROMBOSE</i> |
| N° 10 : <i>HÉMATOLOGIE</i>
<i>CAS ILLUSTRÉS</i> | N° 21 : <i>VIRUS DES HÉPATITES</i>
<i>B (VHB), DELTA (VDH),</i>
<i>C (VHC), AUTRES</i> |
| N° 11 : <i>AMIBES ET FLAGELLÉS</i>
<i>INTESTINAUX</i> | N° 22 : <i>SYNDROME</i>
<i>DES ANTI-PHOSPHOLIPIDES</i> |
| N° 12 : <i>LES MALADIES A PRIONS</i> | N° 23 : <i>PARASITES SANGUINS</i> |
| N° 13 : <i>AUTOIMMUNITÉ</i>
<i>ET AUTOANTICORPS</i> | N° 24 : <i>BIOCHIMIE PEDIATRIQUE</i> |
| N° 14 : <i>L'EXPLORATION</i>
<i>DE LA THYROÏDE</i> | N° 25 : <i>LES MOISSISSURES</i>
<i>D'INTÉRÊT MÉDICAL</i> |

BIOFORMA est la structure nationale qui gère et organise la formation continue conventionnelle des directeurs et directeurs adjoints de L.a.b.m. privés.

Cette formation continue est financée par les trois Caisses Nationales de l'Assurance Maladie (C.N.A.M.T.S., C.C.M.S.A., et C.A.N.A.M.) dans le cadre de la convention passée entre elles et les trois syndicats de biologistes. (S.d.B., S.N.M.B., et S.L.B.C.).

A ce titre, BIOFORMA édite des cahiers de formation comme celui-ci.

Ces ouvrages sont distribués à chaque laboratoire d'analyse de biologie médicale, privés et hospitaliers, aux inspecteurs des DRASS, aux pharmaciens et médecins conseils des CRAM, aux responsables de la DGS et du Ministère de la Santé. Les précédents numéros, ou épuisés en version papier, seront disponibles à la consultation sur le site Internet www.bioforma.net à partir de 2002.

Ces livres ne sont pas en vente dans le commerce et le tirage est de 6 500 exemplaires.