

## Groupement des Protistologues de Langue Française

Siège social : Lab. Biologie des Protistes, Univ. Blaise Pascal  
Complexe scientifique des Cézeaux, 63177 AUBIERE Cedex, France

Mel : [gplf@univ-bpclermont.fr](mailto:gplf@univ-bpclermont.fr)

WEB : [www.univ-bpclermont.fr/ASSOC/gplf](http://www.univ-bpclermont.fr/ASSOC/gplf)

## EDITORIAL

Cher(e Ami (e) s

Au nom du Bureau du GPLF, je vous présente mes meilleurs vœux pour cette année 2002 déjà commencée.

J'ai le plaisir de vous annoncer que la 40<sup>ème</sup> réunion du GPLF se déroulera à La Rochelle, dans le cadre idéal de l'Ecole de la Mer/ Aquarium, du 29 au 31 mai 2002. Il aura pour thème : les protistes dans le monde aquatique [p.2]. Comme vous le constaterez, les deux symposia feront une large part aux protistes libres et à l'approche écologique. Je souhaite bien évidemment une participation plus fournie, la date et le lieu aidant, que celle du congrès européen " Microscopy " de Barcelone de Septembre dernier ! Il est possible de se demander pourquoi les réunions généralistes au demeurant plus formatives pour les chercheurs, surtout les plus jeunes, attirent beaucoup moins de participants. La spécialisation, renforcée par la bibliographie informatisée et « en ligne » risque d'être dommageable. Il est heureux que le nombre de journaux de type revues/synthèses augmente !

Pour que des jeunes collègues participent à notre réunion, je rappelle que quelques bourses de participation aux frais, sur justifications, seront accordées. Il est urgent d'en faire la demande, dès réception de ce bulletin. Enfin, je rappelle que les abstracts seront publiés dans *The Journal of Eukaryotic Microbiology* dans le premier numéro de l'année 2002 mais qu'ils seront sur le serveur du GPLF dès le mois de Septembre, et sur celui de la *Society of Protozoologists*, courant Octobre.

Dans ce numéro, vous trouverez les comptes-rendus des deux manifestations protistologiques les plus importantes de l'année 2001 "Xlth International Congress on PROTOZOOLOGY" (Salzburg, Autriche) [p. 3] et "7th International Workshop on Opportunistic Protists" (Cincinnati, Oh, USA) [p. 5]. La rubrique " Focus " [p. 10] est animée par Geneviève Milon, rubrique que vous pouvez alimenter en envoyant des résumés. De la même façon, les résumés des thèses [p. 8] devraient être plus nombreux. Faites un petit effort. Merci.

Pour diverses raisons, l'appel à candidature, pour le renouvellement des membres du Bureau, ne s'est pas déroulé l'an passé. J'y procède à nouveau et je précise que le 28 février prochain constitue la date limite de réception des candidatures [p.12]. Les opérations de vote auront donc lieu courant mars. L'approbation des résultats sera effectuée au cours de notre réunion à La Rochelle.

Notre site WEB a besoin d'être mis à jour. Prière de nous expédier, par courrier électronique (ou papier) les modifications à lui apporter. Merci.

Ce numéro, GPLF Info 11, sous les formes papier et électronique, est envoyé aux adhérents et aux autres afin qu'ils nous rejoignent. Prière de renouveler votre adhésion ou d'adhérer rapidement. Merci.

Bon et fructueux travail à tous afin que la Protistologie conserve une place de choix dans les disciplines biologiques. Bien cordialement.

Christian VIVARES

# **LES PROTISTES DANS LE MONDE AQUATIQUE**

## **40<sup>e</sup> réunion du GPLF / Programme prévisionnel**

Comité d'organisation : Ph. Gouletquer, F. Berthe, IFREMER, La Tremblade ;  
P. Gentien, CREMA-CNRS, La Rochelle ; G. Blanchard, Université de La Rochelle.

### **Mercredi 29 mai :**

14h : **Accueil**

14.15h : Jean-Pierre MIGNOT (membre fondateur du GPLF) : Et si on brevetait les inventions des Protistes ?

15.15h : **Session de communications :**

### **Judi 30 mai :**

#### **SYMPOSIUM 1 : PARASITISME DANS LE MILIEU MARIN.**

8.45h : Introduction : Kimberly S. REECE (VIMS, College of William and Mary, USA)

9.15h: Laurent SOULIER (Musée de la Mer, Biarritz) : Revue parasitaire chez les Cétacés.

9.45h : Xavier de MONTAUDOIN (Station marine d'Arcachon, Université de Bordeaux) : Phénologie du système parasite-hôte "Echinostomatidae/coque" et conséquences sur la dynamique de populations des bivalves marins.

10.15h : *Pause café*

10.45h: Franck BERTHE (IFREMER, La Tremblade) : Exploration du cycle de *Marteilia refringens*, parasite paramyxéen de l'huître plate, *Ostrea edulis*.

11.15h : Nathalie COCHENNEC (IFREMER, La Tremblade) : Revue des interactions hôte parasite dans le modèle de la bonamiose.

11.45h : Françoise LAGARDERE (CREMA, CNRS, La Rochelle) : Présence de kystes métacercaires d'un trématode digène chez les juvéniles de la sole des Pertuis charentais : quelles relations avec les épizooties de mollusques ?

12.45h : *Déjeuner (Ecole de la Mer/Aquarium de La Rochelle)*

**14.15h : Session Affiche/Communications libres.**

17.15h : Visite de l'aquarium de La Rochelle.

20.00h : Diner convivial.

### **Vendredi 31 mai**

**9.00h : Session de communications libres.**

11.00h : *Pause café*

#### **SYMPOSIUM 2 : ROLE DES PROTISTES DANS LES CHAINES TROPHIQUES**

11.15h : Introduction : Christian AMBLARD (Univ. B. Pascal, Clermont-Ferrand).

11.30h : Christine DUPUY (Univ. La Rochelle) : Rôle fonctionnel des protistes hétéro-mixotrophes dans le réseau trophique d'un écosystème conchylicole.

12.00h : Maria Teresa PEREZ (CREMA, CNRS, La Rochelle) : La mixotrophie chez les ciliés pélagiques marins : bénéfiques et coûts potentiels.

12.40 : *Déjeuner (Ecole de la Mer/Aquarium de La Rochelle)*

**13.40h : Assemblée générale du GPLF**

14.30h : Jean-François CARRIAS et Télésphore SIME-NGANDO (Univ. B. Pascal, Clermont-Ferrand) : Impact de la prédation des protistes phagotrophes sur la structure et le fonctionnement des communautés bactériennes lacustres.

15.00h : Daniel GILBERT (Univ. Besançon): Les Rhizopodes: éléments-clefs des réseaux trophiques microbiens dans les écosystèmes d'interface.

15.30h : Clôture.

## COMPTE-RENDUS DE CONGRES

### **VII International Workshops on Opportunistic Protists (IWOP-7) – With Emphasis on Immunodeficiency-Dependent Diseases (IDD) Caused by Amoeboeae, *Cryptosporidium*, Microsporidia, *Pneumocystis*, and *Toxoplasma* Cincinnati, USA, 14-16 juin 2001**

**Organisateurs:** Edna Kaneshiro (Univ.Cincinnati); James Beck (Univ.Michigan); Gaylen Bradley (Pennsylvania State College of Medicine); Melanie Cushion (Univ. Cincinnati); David Lindsay (Virginia Tech); Francine Marciano-Cabral (Medical College of Virginia); Jan Mead (Emory University) and Louis Weiss (Albert Einstein College of Medicine).

Les spécialistes des parasitoses opportunistes se réunissent régulièrement tous les deux ans. Le septième congrès eut lieu à l'université de Cincinnati où les participants furent chaleureusement reçus par Edna Kaneshiro. D'emblée, les badges sur lesquels le prénom des participants s'imposait en gros caractères, témoignaient du caractère convivial de cette réunion.

La masse d'informations présentées témoigne de l'évolution rapide des connaissances sur ces protistes dont la pathogénicité s'est manifestée chez l'Homme avec l'émergence du SIDA. Près de 100 interventions concernaient la pneumocystose; les microsporidies et cryptosporidies firent respectivement l'objet de 24 et 22 présentations. Le toxoplasme fut relativement moins abordé (10 présentations) sans doute en raison d'autres réunions consacrées à ce protiste dont la pathogénicité était reconnue bien avant le SIDA. Les quelques communications relatives à *Cyclospora* et aux amibes (*Balamuthia mandrillaris*) attestent de leur moindre impact dans la pathologie induite par le déficit immunitaire.

Les données fournies par le décryptage du génome et l'analyse de ses produits intéressent tous les domaines que ce soit la systématique, la phylogénie, les signalisations et régulations cellulaires, le diagnostic, l'épidémiologie par l'identification de souches et de réservoirs (PCR quantitative en temps réel), et bien sûr l'approche thérapeutique (identification de cibles médicamenteuses, résistance aux traitements)

La participation des équipes françaises s'est concrétisée par plusieurs interventions dont deux firent l'objet de tables rondes particulièrement animées : la révision de la nomenclature de *Pneumocystis carinii* et le séquençage du génome de la microsporidie *Encephalitozoon cuniculi*.

- La mise en évidence de formes de *P. carinii* propres à chaque ordre de mammifères (*Pneumocystis* a été aussi trouvé chez le dauphin) témoigne de la coévolution hôte-*Pneumocystis* (données présentées par des équipes de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, du Museum National d'Histoire Naturelle, de l'Université d'Oxford et de l'Institut Pasteur de Lille). Ces résultats conduisent à substituer une nomenclature binominale à l'actuelle qui est trinominale. Les paramètres permettant de distinguer les espèces des souches (choix des gènes et loci communs) ont fait l'objet de débats animés au cours d'une table ronde. Le *Pneumocystis carinii* forma specialis hominis deviendrait ainsi *P. jiroveci*.

- Le séquençage du génome d'*Encephalitozoon cuniculi* fut présenté par C. Vivarès. Ce génome, le premier séquencé chez un parasite intracellulaire, est aussi le plus petit connu chez les eucaryotes. Les motifs présents dans ces gènes permettent de déduire leur fonctionnalité et apportent des informations sur les voies métaboliques des microsporidies; les homologies avec les champignons sont confirmées ainsi que le maintien d'une activité mitochondriale résiduelle (information développée dans la revue *Nature* en novembre 2001).

IWOP-7 faisant l'objet d'un compte-rendu détaillé dans le *Journal of Eukaryotic Microbiology*, seules quelques interventions relatives aux différents protistes sont ici résumées.

**Pneumocystis:** De nouvelles informations sont apportées sur son développement par S. Peters qui décrit des complexes synaptonémaux dans les stades prékystiques, confirmant ainsi que la méiose s'effectue peu avant l'enkystement. Plusieurs gènes impliqués dans la reproduction sexuée et leurs produits d'expression (pheromone receptor) ont été identifiés (M.T. Cushion) et, selon une très intéressante étude de J. Guillot (Ecole vétérinaire d'Alfort), des éléments fongiques à paroi épaisse seraient la forme de dissémination jusqu'alors inconnue du parasite comme le suggère l'association de ces éléments avec la présence d'ADN de *Pneumocystis* dans l'air prélevé dans l'environnement de patients.

- Des données épidémiologiques sont apportées par l'utilisation généralisée de la PCR qui révèle la prévalence de *Pneumocystis* dans les sécrétions respiratoires de sujets sains, immunocompétents. De même l'association de *Pneumocystis* avec la bronchiolite de jeunes enfants et la bronchiolite oblitérante de l'adulte suggère son implication dans ces pathologies.

**Coccidies :** Différentes approches explorent les relations des cryptosporidies avec la cellule-hôte : La fixation de *C. parvum* à l'épithélium biliaire est conditionnée par une extension de la membrane du cholangiocyte mettant en jeu l'actine, processus qui requiert l'accumulation de cortactine et de Rho-GTP binding protéines - La réponse de la cellule hôte au parasite est étudiée d'après l'expression différentielle des ARN messagers - Plusieurs gènes homologues de deux déjà connus codant pour les protéines d'adhésion apparentées à la thrombospondine (TRAP) s'expriment de façon différentielle au cours du développement de *C. parvum*. - L'effet inhibiteur d'un anticorps monoclonal dirigé contre une glycoprotéine ligand du complexe apical (CSL) sur la fixation du parasite à la cellule hôte, suggère son utilisation comme antiparasitaire.

- Le chondriome des cryptosporidies est étudié par J. Keithly. Une structure dépourvue de crêtes correspondrait à une mitochondrie résiduelle de fonctionnalité hypothétique.

**Génotypage et épidémiologie :** L'analyse génotypique renseigne sur l'origine des souches et espèces de cryptosporidies et leur transmission interspécifique. D'après l'examen de 4 loci, la plupart des génotypes trouvés chez l'Homme (sujets immunocompétents ou immunodéficients) sont les souches "humaine" et "bétail" dans lesquels plusieurs sous-génotypes ont été identifiés. D'autres espèces telles que *C. felis*, *C. melangreadis* dont 6 génotypes ont été identifiés chez les oiseaux. *C. muris*, voire un *Cryptosporidium* inconnu, sont détectés chez l'Homme notamment les sujets immunodéprimés par le VIH.

- Le rôle potentiel des insectes dans la dissémination des cryptosporidies est argumenté par une étude lilloise qui rapporte la présence d'oocystes chez des asticots ayant ingéré de la viande de boeuf contaminée. De même, la transmission de la toxoplasmose à l'Homme et à des mammifères marins par l'ingestion d'oocystes présents dans l'eau de mer ou captés par des mollusques est démontrée par l'infection expérimentale de souris.

**Immunologie :** L'analyse du rôle des cytokines dans la réponse immunitaire des cryptosporidies et du toxoplasme met en exergue le rôle de l'IFN- $\gamma$ . Les souris déficientes pour l'IL-12 développent une cryptosporidiose transitoire alors que celles déficientes pour l'IL-10 et l'IL-4 demeurent réfractaires. Il en est conclu que l'effet de l'IL-12 est lié à son rôle d'inducteur de la production d'INF- $\gamma$ . D'autres résultats viennent à l'appui de cette interprétation : les souris déficientes pour le récepteur CCR5 responsable de la chemotaxie et de l'activation des lymphocytes de la muqueuse intestinale sont plus sensibles à la cryptosporidiose comme à la toxoplasmose. Ce résultat confirme l'implication de ce récepteur dans l'expression de l'IL-12 inductrice de l'IFN- $\gamma$ .

- Les astrocytes du système nerveux central sont une cible de l'infection toxoplasmique. L'IFN- $\gamma$  seul ou associé à d'autres cytokines (TNF  $\alpha$ , IL-1, IL-6) inhibe le développement du parasite dans ces cellules (S. Halonen et L.M. Weiss). Cette inhibition est indépendante du NO, des produits intermédiaires du métabolisme oxydatif, du manque de fer ou de tryptophane, ce qui suggère l'intervention d'autres mécanismes en cours d'identification.

- Le blocage de l'apoptose est une stratégie induite par divers protistes parasites. L'effet inhibiteur de *T. gondii* s'exerce au niveau de la caspase 3T. De plus l'incapacité du parasite à induire l'apoptose de fibroblastes NF $\kappa$ B KO démontre que l'effet inhibiteur est médié par le facteur transcriptionnel NF $\kappa$ B; des mécanismes identiques sont rapportés chez les cryptosporidies.

**Microsporidies :** La protéomique est la nouvelle approche utilisée par H. Moura et G. Visvesvara (CDC) pour étudier l'interaction "*Encephalitozoon intestinalis* - cellule-hôte". L'évolution du profil protéique de la cellule hôte se traduit par l'apparition de spots correspondant à des protéines de différents stades parasitaires. Cette même équipe a reconsidéré le génotypage des différentes espèces d'*Encephalitozoon* établi d'après la variabilité de la région ITS de la petite sous unité de l'ARNr en prenant en compte d'autres gènes codant respectivement pour une protéine de tube polaire (PTP) et une protéine de paroi sporale (SWP-1).

**Immunologie :** La réponse immunitaire est étudiée dans des modèles expérimentaux. L'augmentation significative des cellules T $\gamma$  $\delta$  est constatée chez des souris infectées par *E. cuniculi*. Les souris T $\gamma$  $\delta$ <sup>-/-</sup> présentent des manifestations pathologiques associées à un déficit fonctionnel des cellules CD8<sup>+</sup> (I. Kahn). Par contre la forte augmentation des cellules CD4<sup>+</sup> et CD8<sup>+</sup> est constatée chez des souris INF- $\gamma$  R<sup>0/0</sup> infectées par *E. intestinalis*. Le maintien de la réponse cellulaire explique le caractère non léthal de la microsporidiose chez ces souris. La persistance d'une infection chronique montre que la protection n'est pas totale et doit faire intervenir d'autres facteurs « IFN- $\gamma$  dépendants » (N. Bouladoux, Paris).

*Développement, cycle cellulaire et traitement* : Une très jolie étude illustre la complexité du développement microsporidien. *Thelohania solenopsae*, parasite des larves et des reines d'une fourmi rouge, produit trois types de spores : des spores diplocaryotiques, des octospores monocaryotiques et des macros pores contenant 2 noyaux non appariés. Les macros pores produites dans les ovocytes assurent la transmission verticale du parasite, de la fondatrice aux colonies futures (Y. Sokolova)

- La régulation du cycle cellulaire des microsporidies est abordée par les perturbations induites par des composés antimitotiques sur le développement d'*E. intestinalis* dans les cellules RK13. L'effet dose de ces composés se traduit par le blocage des divisions dès la mérogonie aux concentrations les plus fortes. L'identification des cibles de ces molécules ouvre des perspectives thérapeutiques, en parasitologie comme en cancérologie (M. Ouarzane-Amara).

- Deux présentations rapportent que les aminopeptidases sont des cibles thérapeutiques de choix. La liaison covalente établie entre la fumagilline et la méthionine aminopeptidase de type 2 peut justifier l'action de la fumagilline, seule molécule efficace contre certaines microsporidioses (L. Weiss).

Le 8ème congrès (IWOP-8) aura lieu à Hawaï, du 25 au 30 Juillet 2003 (N'oubliez pas d'apporter des palmes et un masque : la faune marine du littoral est somptueuse).

**Isabelle Desportes**

## **XI th INTERNATIONAL CONGRESS OF PROTOZOOLOGY** **Salzburg, Autriche, 15-19 Juillet 2001**

**Organisateurs : Dan T. Spira, Israël, Horst Aspöck et Wilhelm Foissner, Autriche**

Ce congrès devait se tenir à Tel-Aviv, Israël mais, pour des raisons de sécurité, il a été déplacé, 6 mois avant sa tenue, à Salzburg. Ceci explique pourquoi le nombre de participants a été relativement réduit (350) à comparer, par exemple, aux 700 participants au 4<sup>e</sup> Congrès International de Clermont-Ferrand (1973). Néanmoins, les participants appartenaient à 46 pays ; les délégations les plus nombreuses étaient, dans un ordre décroissant, celles des Etats-Unis, d'Allemagne et d'Italie (proximité immédiate) et de l'Autriche (pays organisateur) puis celles du Japon et de la Russie. S'il est aisé de comprendre la faible représentation de la Corée, de la Chine et du Brésil, celle du Royaume Uni et de la France (12 congressistes) est surprenante. Il est à noter cependant que les protistologues français ont assuré 2 co-présidences de séance et qu'ils ont été invités à donner 1 conférence plénière et 2 conférences dans le cadre de symposia.

Outre 4 conférences plénières, le programme était bien équilibré : 27 sessions/symposia, 12 étant consacrées aux parasites, 10 aux libres (dont 4 concernaient les aspects écologiques) et 5 étant mixtes. Par contre, il est à remarquer que peu de chefs de file de la Protisto-Parasitologie étaient présents, ceci était moins vrai pour les Ciliés et autres protistes libres. Le bilan chiffré est le suivant : 89 conférences invitées ou communications, 152 affiches. Il est donc très difficile d'en donner un compte-rendu exhaustif, j'ai donc dû seulement relever ce qui m'a paru le plus marquant.

### **Conférences plénières :**

S. Hoffman (Société Céléra, Rockville, Md, USA) a montré comment la génomique, la protéomique, l'immunologie moléculaire, les nouvelles techniques de vaccinologie et la bioinformatique concourent à l'élaboration de vaccins antipalustres.

K. Heckmann (Univ. Muenster, Allemagne) a insisté sur l'évolution du code génétique des Ciliés. Le mécanisme explicatif par lequel le codon stop est reconnu fait intervenir, chez les Ciliés, des « Release Factors » dans lesquels certains acides aminés des régions classiquement conservés sont remplacés.

K. Stuart (Univ. Washington, Seattle, USA) a indiqué que 3 génomes de Trypanosomatidés sont en cours de séquençage (*L. major*, *T. brucei* et *T. cruzi*). Les gènes sont organisés en grands groupes (clusters) sur le même brin d'ADN et transcrits dans la même direction. Les génomes des 3 espèces étudiées présentent des régions dans lesquelles les mêmes gènes sont implantés dans le même ordre. Une seule région peut être promotrice pour des groupes de gènes divergents. Les systèmes de biopuces ADN et les gels électrophorétiques en 2-dimensions ont révélé des expressions différentielles selon les stades des cycles parasitaires. La spectrométrie de masse est utilisée pour identifier les protéines du complexe du RNA editing.

H. Philippe (Univ. Pierre et Marie Curie, Paris 6) a remis en cause les phylogénies basées sur un seul marqueur tel l'ARNr qui a longtemps placé certains groupes de protistes amitochondriaux à la base des eucaryotes. Ce résultat est maintenant considéré, pour certains organismes, comme artéfactuel. L'usage de marqueurs multiples est donc préconisé.

### Symposia/Sessions :

Deux conférences illustrent « les molécules fonctionnelles du cortex des Ciliés », celles données par J. Beisson et B.H. Satir (New York). Parmi les représentants des 6 sous-familles de tubulines, J. Beisson s'intéressa à la  $\delta$ -tubuline dont l'inactivation du gène entraîne la perte du tubule-C dans les corps basaux mais qui est sans effet sur la ciliatogenèse. La duplication des corps basaux est affectée indirectement par dislocation du cytosquelette cortical. Il apparaît qu'il existe un « pré modèle » pour la symétrie-9 de cet organite même si un nombre inférieur à 9 triplets se développe. B.H. Satir développa le rôle de la parafusine, phosphoglycoprotéine associée aux membranes et vésicules, dans l'échafaudage de protéines et/ou dans le métabolisme du  $Ca^{2+}$ . Dans le symposium « Biologie cellulaire », Katz (USA) étudia la diversité de l'histone H4 chez les Ciliés. Les niveaux de divergence entre paralogues à l'intérieur d'une espèce varie considérablement suggérant que la duplication des gènes s'est déroulée selon différents *tempi* à l'intérieur de différentes lignées phylogénétiques. Cette diversification pourrait être due au dimorphisme nucléaire. Une caséine kinase inhibée par le  $Ca^{2+}$  de type II a été caractérisée moléculairement chez *Paramecium* (Kissmehl, eq. Plattner, Allemagne), elle pourrait être l'étape tardive du signal de transduction quand le  $Ca^{2+}$  est régulé négativement après l'exocytose et quand PP63/parafusine est rephosphorylée. Enfin, J.P. Mignot a présenté une vidéo, très appréciée, sur les Opalines comme modèle de morphogenèse.

La « Signalisation cellulaire » a été illustrée chez *Paramecium* (transduction chimiosensible ; signalisation calcique par Plattner, nucléotides cycliques), chez *Tetrahymena* (mécanisme opioïde modulant la phagocytose), chez *Euplotes* (pheromones par Vallesi, eq. Luporini).

Le symposium « Adressage des protéines dans les protozoaires parasites » fut sous-tendu par les exposés concernant les trypanosomatidés. Ainsi, le tri des protéines à ancrage GPI fut détaillé par Weise (Allemagne). Le recyclage des protéines de surface (VSG) est réalisé grâce à un système endocyttaire dont deux compartiments peuvent être définis par de petites GTPases dont une semble avoir un rôle spécifique dans le recyclage de VSG (Field, Londres). Enfin, Nolan (eq. Pays, Bruxelles) a pu caractériser les protéines de la poche flagellaire et a montré que les glycanes contenant de la poly-N-acetyllactosamine linéaire leur sont associées, les glycanes pourraient aussi agir comme signal de tri dans le trafic des protéines.

Dans la session consacrée aux « Trypanosomes et Leishmanies », Garcia-Salcedo (Eq. Pays, Bruxelles) a caractérisé une protéine kinase chez *T. brucei* qui pourrait être impliquée dans le contrôle de la progression du cycle et dans la division cellulaire. Amiguet-Vercher (Eq. Pays, Bruxelles) par hybridation *in situ* a mis en évidence une corrélation entre la localisation des télomères à la périphérie des noyaux de *T. brucei* et l'inactivation transcriptionnelle des sites d'expression VSG. Fred Opperdoes étudia deux gènes pour des enzymes de la voie des hexoses monophosphates chez *Leishmania* (G6PDH, 6-phosphogluconolactonase) contenant respectivement, soit en C-terminal, soit en N-terminal, un signal d'adressage au peroxyosome. Ceci souligne l'importance du glycosome dans des fonctions autres que la glycolyse, telles les processus biosynthétiques et la protection contre le stress oxydatif.

Le symposium « Malaria » et la session « Plasmodium » ont permis de faire le point sur l'ultrastructure 3-D et le rôle du cytosquelette dans l'assemblage du mérozoïte (Bannister, UK), la résistance aux drogues et leur développement. J. Schrével a démontré, *in vitro*, que le développement du trophozoïte est inhibé par le sérum de l'hôte prétraité par l'activité catalytique de la phospholipase A2.

Dans le symposium « Protistes opportunistes », C. Vivarès a présenté l'intérêt de l'obtention de la séquence complète du génome de la microsporidie *Encephalitozoon cuniculi*, premier génome de parasite eucaryote intracellulaire. Il a évoqué la possibilité d'un mitosome ou mitochondrie résiduelle dans un organisme réputé amitochondrial Il a mis l'accent sur les protéines Fe-S tout comme J. Keithly (USA) à propos de la mitochondrie de *Cryptosporidium*. et Tachezy (Prague) chez les amitochondriaux *Trichomonas vaginalis* et *Giardia intestinalis*.

Le symposium « Motilité » a bénéficié de conférences remarquables de T. Hamasaki et P. Satir (NY) respectivement sur le contrôle de motilité ciliaire et les moteurs moléculaires, et de K. Hill (USA) sur la motilité du trypanosome à l'aide la RNAi et de la vidéo.

Un symposium et une session étaient consacrés aux « parasites intestinaux » comme *Entamoeba* et *Giardia* ; pour ce dernier parasite, P. Upcroft et J.A Upcroft (Australie) ont développé l'organisation variable du génome et la position télomérique des unités d'ADNr.

Dans la session « Endosymbiontes et Biologie moléculaire », la belle part a été réservée aux relations ciliés-bactéries. A. Baroin-Tourancheau a mis en évidence des homologues de gènes régulateurs chez les ciliés tels *croc-1*, trans-activateur du proto-oncogène *c-fos* humain, *myb-like* possédant un domaine de liaison à l'ADN caractéristique des gènes *myb*.

La session « Evolution » a été illustrée par différentes études phylogéniques concernant surtout les ciliés. D. Gerbod (Lille) a comparé les données morphologiques et moléculaires pour l'établissement d'une phylogénie. La constatation de données conflictuelles invite à une révision de concepts mais surtout de la systématique des Parabasalidés.

La dernière session traitait des « Microsporidies et des Myxosporidies ». A noter les interventions de K. Franzen (Allemane) sur le statut du genre *Brachiola*, de F. Nilsen (Norvège) sur *Thelohania contejeani* qui présente deux types d'ADNr pour une microsporidie dimorphique, et de C. Vivarès sur les protéines du tube polaire, la dernière caractérisée étant inédite.

Au cours des sessions « Affiches », des résultats ont attiré l'attention. Ainsi, J.P. Mignot (Paris) a comparé le modèle 9+2 des flagelles et des cils avec, modèle réduit à l'appui, les moteurs d'avion radiaux à 9 cylindres. E. Viscogliosi (Lille) présentaient 3 affiches : la phylogénie des gènes des fumarases dans *Trichomonas spp.* le cytosquelette microtubulaire de *Trichomonas vaginalis* ainsi que le polymorphisme de la SOD de *Plasmodium*.

La « Biodiversité » est un sujet de forte controverse : les protistes sont ubiquitaires et leur richesse en espèces est basse ou, *a contrario*, leur distribution est géographiquement limitée et leur diversité est généralement sous-estimée. Pour Foissner, « trancher entre 3.000 et 30.000 espèces de ciliés libres » ne pourra être réalisé durant le siècle qui vient de commencer, étant donné le travail que représente l'identification des protistes du sol d'une région donnée et le manque avéré de spécialistes. Pour Holzman (Suisse), l'outil moléculaire est indispensable pour la caractérisation des Foraminifères.

« L'influence environnementale » a été étudiée expérimentalement chez *Dictyostelium* par l'activité cholinestérase et son inhibition (Delmonte-Corrado, Gènes) plus classiquement *in situ* par rapport à des polluants (produits pétroliers, chimiques, effluents urbains) ou au laboratoire afin d'analyser la diversité des flagellés mixotrophes, celle des communautés du microfouling, et de réaliser des biotests toxiques.

La session « Ecologie » a été illustrée par des présentations consacrées aux protistes du sol, des sédiments, des biofilms, des estuaires et des côtes (utilisation de l'outil moléculaire). Un symposium co-présidé par F. Rassoulzadegan avait pour sujet « L'écologie des protozoaires marins ». L'importance des ciliés planctoniques dans un environnement oligotrophique a été soulignée tandis que la diversité de comportement nutritionnel des dinoflagellés a été envisagée (Burkholder, USA).

Une importante session était consacrée aux « Foraminifères ». L'outil moléculaire, étant utilisé aussi bien pour la caractérisation que pour la phylogénie, les protistes des milieux dulçaquicoles et marins faisant l'objet de ces études. Certains aspects biologiques ont été analysés au laboratoire tels les processus de calcification (microscopie confocale) ou les dinoflagellés endosymbiontes des Soritidés.

Une session « Biodiversité et taxonomie » avait les ciliés comme sujet essentiel et ce, dans tous les milieux qu'ils colonisent. Dini (Pise) a montré l'intérêt biotechnologique des ciliés (terpénoïdes) tandis que la PCR quantitative était adaptée aux protozoaires du sol (Ekelund, Danemark).

Au total, comme le but d'un congrès quadriennal est de faire le point sur les avancées importantes de la période récente et de donner des pistes pour le futur, il est permis de dire que ce but a été atteint. Cependant, l'absence de « grandes pointures » en Parasitologie doit encore être rappelée. Si la génomique a été évoquée, il faut se rendre compte qu'elle est encore balbutiante dans de nombreux groupes de protistes, ce qui laisse encore une place prépondérante aux « joailliers » de la Biologie. Les protistes constituent toujours non seulement des très bons modèles d'étude, mais également des sujets d'étude à part entière que ce soit dans le cadre des écosystèmes que dans celles des relations hôte-parasite. Les technologies que les protistologues ont mis au point sont nombreuses et augurent, dans l'avenir, d'excellents résultats, dans tous les secteurs de cette recherche.

Enfin, le prochain congrès aura lieu à Pékin en 2005. Nous en reparlerons...

**Christian Vivarès**

---

## **ANNONCE DE CONGRES**

**SOCIETE FRANÇAISE DE PARASITOLOGIE et SOCIETE FRANÇAISE DE MYCOLOGIE MEDICALE**

**14, 15 et 16 Mai 2002, LYON**

**THÈME PRINCIPAL : Génome et post génome des parasites et des champignons**

**Comité d'organisation : S. PICOT, F. PEYRON, C. CHAUVE, P. BOIRON**

École du Service de Santé des Armées de BRON, 331, avenue du Général de Gaulle 69500 BRON

<http://www.parasitologie.univ-lyon1.fr/Congres/index%20congres.htm>

## SOUTENANCES DE THESES

Auteur : Corinne AUDEMARD

Laboratoire : IFREMER, Laboratoire de Génétique et Pathologie, La Tremblade, France

(Dir.thèse : F. Berthe)

Date : 07.12.01 (Univ. Perpignan).

Titre : Stratégie d'utilisation d'espèces animales par *Marteilia refringens*

Résumé : Les études portent sur la stratégie d'utilisation de différentes espèces animales par le parasite *Marteilia refringens* pour assurer son cycle de vie. Au cours des trente dernières années, la production française d'huître plate *Ostrea edulis* a considérablement chuté. *Marteilia refringens* est en partie responsable de cette baisse de production. La gestion des risques liés au développement de la marteillose en zone endémique nécessite la mise en évidence des compartiments fonctionnels du cycle de ce parasite. Les travaux antérieurs ont montré que le cycle de *M. refringens* était vraisemblablement hétéroxène, mais cette hypothèse n'avait jamais pu être démontrée. La recherche d'hôtes de *M. refringens* a pu être réalisée par l'application d'outils de biologie moléculaire (PCR et hybridation in situ) sur un modèle d'étude à biodiversité réduite, les claires ostréicoles. Cette approche a permis d'identifier un nouvel hôte de *M. refringens* : le copépode *Paracartia grani*. Le site d'infection chez cette espèce est constitué par le système ovarien. La stratégie parasitaire de *M. refringens* est basée sur le cycle saisonnier de *P. grani* et ses abondances au cours de la période d'infection des huîtres. La transmission du parasite de l'huître au copépode a pu être démontrée, mais l'échec de transmission du copépode vers l'huître suggère l'implication d'autres espèces.

AUDEMARD C., Barnaud A., COLLINS C., LE ROUX F., SAURIAU P.G., COUSTAU C., BLACHIER P. F. BERTHE. 2001., Claire ponds as an experimental model for *Marteilia refringens* life-cycle studies : new perspectives. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.*, **257**, 87-108.

AUDEMARD C., LE ROUX F., BARNAUD A., COLLINS C., SAUTOUR B, SAURIAU P.G., DE MONTAUDOUIN X., COUSTAU C., COMBES C., F. BERTHE. 2001. Needle in a haystack : involvement of the copepod *Paracartia grani* in the life cycle of the oyster pathogen *Marteilia refringens*. *Parasitology*, **124** (sous presse).

---

Auteur : Nathalie BESNARD-COCHENNEC

Laboratoire : IFREMER, Laboratoire de Génétique et Pathologie, La Tremblade, France

(Dir.thèse :H. Grizel)

Date : .21.12.01 (Univ. La Rochelle)

Titre : *Bonamia ostreae*, parasite de l'huître plate *Ostrea edulis* : sa position taxonomique parmi les parasites du groupe « microcell », analyses des interactions hôte/parasite chez plusieurs populations d'huîtres plates

Résumé : L'étude porte sur la Bonamiose, maladie due au protozoaire *Bonamia ostreae*, détectée en 1979 pour la première fois en Bretagne au cours d'épisodes de mortalité. Depuis, cette maladie s'est propagée à tous les centres ostréicoles français, puis européens. Une autre espèce, *B. sp.* a été décrite en Nouvelle Zélande et en Australie. En outre, deux autres parasites ont été rapprochés du genre *Bonamia* (*Mikrocytos mackini* sur *Crassostrea gigas*, au Canada ; *M. roughleyi* sur les huîtres sauvages *Saccostrea commercialis*, en Australie). Ces quatre parasites sont regroupés sous le nom "microcell". Les caractérisations ultrastructurales et moléculaires de ces parasites ont été réalisées. Elles ont permis d'inclure les parasites *B. ostreae*, *B. sp.* et *M. roughleyi* dans le phylum des *Haplosporidia*. Une nouvelle espèce a été créée pour *B. sp.* : *B. exitiosus*.

Des outils moléculaires de détection des genres *Bonamia* et *Mikrocytos* et d'identification d'espèces ont été mis au point (PCR, PCR-RFLP, Hybridation *in situ*).

L'analyse en cytométrie en flux a permis de caractériser morphologiquement et fonctionnellement les effecteurs cellulaires des mécanismes de défense des huîtres plates, les hémocytes circulants. Trois types hémocytaires ont été décrits sur la base de leur taille et de leur granularité. La répartition hémocyttaire indique que la population des cellules agranuleuses est majoritaire dans l'hémolymphe. Quatre lectines hétérologues ont permis de discriminer les populations granuleuses et agranuleuses. La mise au point de dosage d'activités cellulaires a permis d'évaluer pour chaque type cellulaire l'expression de six activités déterminantes dans les mécanismes post-phagocytaires. Ces activités sont majoritaires dans les granulocytes. Les grandes cellules agranuleuses et les petits hyalinocytes présentent les mêmes activités mais les taux d'expression sont plus faibles. Les résultats de tests de phagocytose, *in vitro*, suggèrent que le parasite *B. ostreae* intervient de manière active dans la phagocytose. Les résidus glycosylés présents sur la membrane cytoplasmique du parasite sont identiques à ceux présents à la surface des granulocytes, suggérant un rôle important des lectines dans les phénomènes de reconnaissance et d'internalisation.

Afin de rechercher d'éventuelles relations entre ces paramètres et la résistance à la Bonamiose, différentes populations d'huîtres sensibles et sélectionnées ont été comparées. L'étude a permis de mettre en évidence une corrélation entre l'expression des estérases des grandes cellules agranuleuses et la résistance à la Bonamiose. Ces paramètres pourront servir de critère de sélection dans les programmes d'amélioration génétique.

COCHENNEC N., LE ROUX F., BERTHE F., GERARD A. 2000. Detection of *Bonamia ostreae* based on small subunit ribosomal probe. *J. Invertebr. Pathol.*, **76**, 26-32.

HINE P.M., COCHENNEC-LAUREAU N., BERTHE F.C.J., 2001. *Bonamia exitiosus* n.sp. (Haplosporidia) infecting flat oysters, *Ostrea chilensis*, in New Zealand. *Dis. Aquat. Org.*, **47**, 63-72.

---

## **Amitiés et au revoir d'une protistologue :**

Au seuil de l'année 2002, je viens dire au revoir à mes amis protistologues, car je quitte mes fonctions de chercheur CNRS. C'est avec un petit pincement au cœur que j'abandonne la biologie des protistes. C'est en 1963, alors encore étudiante, que j'assistais à mon 1er congrès des protistologues à Paris, où je rencontrais les professeurs P.P Grassé et R.Hovasse. Je me souviens de congrès mémorables, tel celui de Clermont- Ferrand, où nous faisons une marche vers le Puy de Dôme avec les Professeurs Lom et Corliss, tel encore celui d'Aussois avec les professeurs P.P Grassé et E. Fauré-Frémiet.

En 1978, Monsieur De Puytorac mit fin à mon isolement scientifique et administratif en m'intégrant dans son équipe CNRS. J'eus ainsi le plaisir de participer aux travaux sur les ciliés du rumen avec Jean Grain et Jean Sénaud. Les Ciliés rendus axéniques, étaient implantés sur des agneaux eux-mêmes axéniques. Ces recherches étaient menées activement en collaboration avec les chercheurs de l'INRA dont Gérard Fonty. Je garde de cette époque un très bon souvenir, où l'on savait allier travail scientifique et amitié, car chacun des Clermontois s'ingéniait pour ne pas me laisser seule lors de mes campagnes d'expériences à Theix, et m'invitait à partager le repas en famille.

En 1988, j'intégrais une Unité INSERM d'interface Physique- Biologie avec mon mari, tout en restant protistologue, mais sur un protiste parasite " *Toxoplasma gondii*" et m'associais avec des parasitologues de l'IFR de Médecine de Reims. Ce fut également une période agréable bien que différente, mais tout aussi enrichissante sur le plan scientifique.

Les réunions de protistologues très sympathiques me manqueront, car je prenais plaisir à retrouver mes amis chaque année.

A tous les protistologues, je dis au-revoir avec une certaine émotion. A tous, je formule mes vœux les plus chaleureux pour que vos travaux de recherche continuent de rayonner dans le monde et manifestent l'importance de notre spécialité.

Bien Amicalement,

**Annie Bonhomme**

---

## FOCUS sur :

### La variation antigénique des trypanosomes africains : identification d'une nouvelle étape...

Les trypanosomes africains prolifèrent dans le sang de leur hôte en échappant à la réponse immunitaire par un processus sophistiqué de variation antigénique de leur protéine majeure de surface. On estime à plus de 1000 le nombre de gènes différents, qui sont transcrits par une ARN polymérase I à partir d'une vingtaine de sites d'expression semblables. Il est essentiel pour le parasite de maintenir un seul site d'expression actif à la fois. En utilisant une combinaison d'anticorps anti-ARN polymérase I et de marquage *in vivo* des sites d'expression, Miguel Navarro et Keith Gull viennent de démontrer l'existence d'un domaine unique au sein du noyau du trypanosome (Nature **414**, 759). L'ARN polymérase I et le site ACTIF d'expression (et pas les sites inactifs) colocalisent dans ce microdomaine, qui est indépendant du nucléole. Les résultats suggèrent qu'un seul site d'expression peut prendre place dans ce domaine, entraînant ainsi l'exclusion physique de tous les autres sites d'expression potentiels et assurant l'expression dite mono-allélique indispensable à la réussite de la variation antigénique.

*A suivre donc.*

**Philippe Bastin** (Museum National d'Histoire Naturelle, Paris).

---

### La séquence complète du génome de la microsporidie *E. cuniculi* : un génome en miniature.

Récemment, une équipe de Clermont-Ferrand a complété le séquençage du génome complet d'un parasite du type microsporidie, *Encephalitozoon cuniculi* (1). Cette même équipe avait précédemment complété la séquence du chromosome 1 de ce même génome (2). Avec la multiplication des publications concernant les génomes complets, on peut être un tant soit peu blasés et passer à côté d'informations qui pourront s'avérer capitales à plus d'un titre. L'intérêt du génome de *E. cuniculi* peut être considéré sous de nombreux angles. Il s'agit là d'un génome eucaryote qui a subi une miniaturisation drastique, avec, au final, une taille totale de l'ordre de 2,9 millions de paires de bases (taille plus petite que bien des génomes bactériens...). Avec une telle taille, *E. cuniculi* représente à l'heure actuelle le plus petit génome eucaryote -nucléaire- connu. En tant que parasite - éventuellement pathogène - et modèle des microsporidies, qui parasitent pratiquement tous les représentants du monde animal, l'étude détaillée des gènes de *E. cuniculi* présente bien sûr un grand intérêt biologique, et notamment appliqué (nouvelles molécules à usage thérapeutique, etc). Ces ouvertures possibles ont été discutées en détail ailleurs et on pourra s'y référer avec intérêt (2, 3, 4).

Au-delà de ces aspects biologiques singuliers, on peut penser que l'étude d'un génome ayant subi une telle miniaturisation pourra aussi éclairer d'un jour nouveau l'évolution des génomes, en général, et des parasites en particulier. Quitte à énoncer une banalité, il est possible de mettre en avant le fait que les études évolutives manquent cruellement de repères -dans de nombreux cas- pour pouvoir assurer avec certitude que telle entité précède telle autre : ainsi, selon les écoles, on peut défendre aussi bien l'idée de procaryotes issus des eucaryotes, ou l'inverse, de même que personne n'est en mesure d'affirmer si les gènes en morceaux sont antérieurs ou postérieurs aux gènes simples, etc. Dans les cas des génomes ayant subi une miniaturisation poussée, une telle incertitude n'existe pas : chez des parasites, des endosymbiontes, les génomes miniatures dérivent de génomes beaucoup plus grands suite à des délétions de régions entières, et/ou l'accumulation progressive de pseudo-gènes, etc. Comme c'est souvent le cas, les mécanismes les plus généraux peuvent être auscultés plus facilement (relativement) dans des situations où leurs effets sont les plus accentués et amplifiés. A ce titre, l'étude du génome d'*E. cuniculi* pourrait se concevoir dans un cadre plus vaste (une "tectonique" des génomes ?), englobant une série d'exemples venant également du monde bactérien, etc :

- le génome de *Rickettsia prowazekii* (5), pouvant représenter une étape intermédiaire de l'évolution d'un génome bactérien vers un génome du type mitochondrial.

- l'étude comparative des génomes de mycobactéries, avec notamment une très forte dégénérescence des capacités codantes des gènes dans *M. leprae* (6).
- l'étude comparative des génomes d'*E. coli* et de l'endosymbionte *Buchnera APS* (correspondant essentiellement à un génome d'*E. coli* réduit au 1/7ème (7, 8)).
- enfin, en revenant au monde eucaryote, on peut noter que nous nous trouvons peut-être à l'heure actuelle dans une situation assez privilégiée puisqu'en plus du génome nucléaire discuté ici des génomes du type nucléomorphe ont été également complétés (les 3 chromosomes du nucléomorphe du cryptomonade *Guillardia teta* (9, 10)).

Avec ces différents génomes, on pourra probablement disposer d'outils puissants pour essayer de décortiquer un certain nombre de causes et d'effets impliqués dans cette miniaturisation. Si l'on peut constater des différences très frappantes (dégénérescence progressive de gènes ou au contraire compaction extrême des régions codantes), on peut aussi entrevoir des schémas communs qu'il reste à approfondir : par exemple, il est frappant que les chromosomes d'*E. cuniculi* présentent une structure symétrique très particulière (avec des gènes de rDNA dans les deux régions subtélomériques) qui se retrouve à l'identique dans les génomes de nucléomorphes de cryptomonades. Cette structure particulière du génome d'*E. cuniculi* s'accompagne aussi d'une organisation assez spectaculaire du GC% (en cloche symétrique) le long des chromosomes. Il est alors peut-être assez frappant de constater qu'une structure assez voisine pour la courbe du GC% semble exister dans les chromosomes de *P. vivax* (sur la base de séquences partielles qui viennent d'être disponibles (11)), structure qui ne se retrouve pas chez *P. falciparum*.

Ces quelques remarques ont pour unique but de constituer un pointeur vers ces études comparatives pour les génomes miniaturisés (ou en cours de miniaturisation), avec le génome d'*E. cuniculi* représentant très certainement un maillon fondamental dans tous les schémas évolutifs qui pourraient en découler.

- (1) Katinka M.D., Duprat S., Cornillot E., Méténier G., Thomarat F., Prensier G., Barbe V., Peyretailade E., Brottier P., Wincker P., Delbac F., El Alaoui H., Peyret P., Saurin W., Gouy M., Weissenbach J., Vivarès C.P. 2001. Genome sequence and gene compaction of the eukaryote parasite *Encephalitozoon cuniculi*. *Nature*, **414** : 450-453.
- (2) Peyret P., Katinka M.D., Duprat S., Duffieux F., Barbe V., Barbazanges M., Weissenbach J., Saurin W., Vivarès C.P. 2001. Sequence and analysis of chromosome I of the amitochondriate intracellular parasite *Encephalitozoon cuniculi* (*Microspora*). *Genome Res.*, **11** :198-207.
- (3) Keeling P.J.. 2001. Parasites go the full monty. *Nature* , **414** : 401-402.
- (4) Vivarès C.P., Méténier G. 2001. The microsporidian *Encephalitozoon*. *Bioessays*, **23** :194-202.
- (5) Andersson S.G., Zomorodipour A., Andersson J.O., Sicheritz-Ponten T., Alsmark U.C., Podowski R.M., Naslund A.K., Eriksson A.S., Winkler H.H., Kurland C.G. 1998. The genome sequence of *Rickettsia prowazekii* and the origin of mitochondria. *Nature*, **396** :133-140.
- (6) Cole S.T. & al. 2001. Massive gene decay in the leprosy bacillus. *Nature.*, **409** :1007-1011.
- (7) Shigenobu S., Watanabe H., Hattori M., Sakaki Y., Ishikawa H. 2000. Genome sequence of the endocellular bacterial symbiont of aphids *Buchnera* sp. APS. *Nature* **407** : 81-86.
- (8) Moran N.A, Mira A. . 2001. The process of genome shrinkage in the obligate symbiont *Buchnera aphidicola*. *Genome Biol.*, **2** : Research 0054.
- (9) Douglas S., Zauner S., Fraunholz M., Beaton M., Penny S., Deng L.T., Wu X., Reith M., Cavalier-Smith T., Maier U.G. 2001. The highly reduced genome of an enslaved algal nucleus. *Nature* , **41** :1091-1096.
- (10) Gilson P.R. 2001 Nucleomorph genomes: much ado about practically nothing. *Genome Biol.*, **2** : Reviews 1022.
- (11) Tchavtchitch M., Fischer K., Huestis R., Saul A. 2001. The sequence of a 200 kb portion of a *Plasmodium vivax* chromosome reveals a high degree of conservation with *Plasmodium falciparum* chromosome 3. *Mol Biochem Parasitol.*, **118** : 211-222.

**Edouard Yeramian** (Institut Pasteur).

Permettez-moi d'attirer votre attention sur la publication suivante parue dans *Bioinformatics Discovery* note, 2002, **18**, 190-193 par E. Yeramian, S. Bonnefoy & G. Langsley : Physics-based gene identification : proof of concept for *Plasmodium falciparum*.

Bonne lecture génératrice de nouvelles approches.

**G. Milon**

---

## **RENOUVELLEMENT du BUREAU du GPLF : APPEL A CANDIDATURE**

Le mandat de deux ans des membres élus du Bureau s'est terminée fin 2001. Il convient d'organiser des élections avant notre prochaine Assemblée Générale qui aura lieu à La Rochelle et qui doit entériner le nouveau Bureau. La tradition veut qu'après un premier mandat, les membres du Bureau se représentent. A l'heure actuelle, nous n'avons enregistré qu'une démission, celle de M. Olivier Sparagano, secrétaire-adjoint. Il y a donc, au moins, un poste à pourvoir. Nous souhaiterions qu'un (e) jeune chercheur (se), si possible titulaire d'une HDR, nous rejoigne.

Les candidatures doivent être envoyées de toute urgence par mel à [gplf@univ-bpclermont.fr](mailto:gplf@univ-bpclermont.fr)/[christian.vivares@univ-bpclermont.fr](mailto:christian.vivares@univ-bpclermont.fr) . La liste des candidats sera indiquée sur le site web du GPLF. Pour ceux qui le souhaiteraient, une liste portant le nom des candidats leur sera expédiée.

Les opérations électorales se dérouleront par voie postale ou mel durant le mois de Mars.

**LES PROTISTES DANS LE MONDE AQUATIQUE**  
**40<sup>ème</sup> REUNION DU GPLF, LA ROCHELLE**

**Ecole de la Mer- Aquarium de La Rochelle - 29-31 Mai 2002**

**FICHE D'INSCRIPTION**

NOM : Prénom : M  Mme

Titre :

Doctorant :

Adresse :

Code Postal : . Ville :

Téléphone : Fax :

E-mail :

Demande mon inscription au Colloque

Titre de la communication :

Communication orale

Communication sur panneau

- L'inscription sera définitive à la réception des frais d'inscription.

- Membre GPLF (à jour de leur cotisation 2002) : 75 €

- Non membre : 95 €

- Doctorants : 45 €

Les chèques sont à libeller à l'ordre du GPLF

Les bons de commande à : colloque GPLF

**Les frais d'inscription incluent les repas, le dîner convivial, les pauses café, la visite de l'aquarium.**

L'original de la fiche d'inscription devra être renvoyée à : **Réunion GPLF 2002**

Franck Berthe, IFREMER, Laboratoire de Génétique et Pathologie,

BP 133, 17390 La Tremblade, France

tel : (33) 5 46 36 98 36 ; fax : (33) 5 46 36 37 51 ; Mel : [fberthe@ifremer.fr](mailto:fberthe@ifremer.fr)

La copie de cette fiche devra être envoyée à :

GPLF (C.Vivarès), Biologie A, Univ.B.Pascal, 63177 AUBIERE Cedex

Mel : [gplf@univ-bpclermont.fr](mailto:gplf@univ-bpclermont.fr)/[christian.vivares@univ-bpclermont.fr](mailto:christian.vivares@univ-bpclermont.fr)

## **HEBERGEMENT :**

Ci-dessous, à titre indicatif, voici les coordonnées de deux hôtels à prix moyens , à proximité de la gare et de l'aquarium.

B &B City, 140 bd Joffre, 17000 La Rochelle, Tél. : 05.46.51.20.20 ; [www.hotel-bb.com](http://www.hotel-bb.com)

Altica, rue de la scierie, Les minimes, 17000 La Rochelle, Tél. : 05.46.43.29.00/ fax : 05.46.43.29.10, mel : [altica-la-rochelle@altica.fr](mailto:altica-la-rochelle@altica.fr)

**Il est important de noter que simultanément se déroulera un important Congrès européen et qu'il faut réserver le plus rapidement possible.**

## **EDITION DES RESUMES POUR LE DOCUMENT DE LA REUNION**

**Tapez votre résumé en respectant le modèle ci-dessous et la taille du cadre (17x10,5 cm)  
[Word 7.0 sous Windows 95]**

**TITRE (Times, corps 12, majuscules, gras).**  
AUTEURS : (Times, corps 11, majuscules) NOM Initiale prénom  
Adresse :(Times, corps 10, minuscules)  
  
Texte : (Times, corps 12)

**A envoyer à:  
Secrétariat Réunion GPLF 2002**

Franck Berthe  
IFREMER, Laboratoire de Génétique et Pathologie  
BP 133, 17390 La Tremblade, France  
tel : (33) 5 46 36 98 36  
fax : (33) 5 46 36 37 51  
Mel : [fberthe@ifremer.fr](mailto:fberthe@ifremer.fr)