



**HAL**  
open science

# UN SIÈCLE DE RECHERCHES PROTISTOLOGIQUES AU LABORATOIRE ARAGO

G Poljansky

► **To cite this version:**

G Poljansky. UN SIÈCLE DE RECHERCHES PROTISTOLOGIQUES AU LABORATOIRE ARAGO. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1982, 32, pp.249 - 253. hal-03012588

**HAL Id: hal-03012588**

**<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03012588v1>**

Submitted on 18 Nov 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## UN SIÈCLE DE RECHERCHES PROTISTOLOGIQUES AU LABORATOIRE ARAGO

G. POLJANSKY

Professeur, Institut  
de Cytologie de l'Académie des Sciences  
d'URSS, Leningrad, U.R.S.S.

L'organisation de plusieurs stations biologiques marines est un trait caractéristique du développement de la biologie en France au siècle passé. La plupart de ces stations sont liées à des Universités et actuellement soutenues par le CNRS. Cette dualité donne la possibilité de faire prospérer les diverses branches de la biologie liées avec l'étude de la mer. En même temps, les stations biologiques exercent une influence positive sur l'enseignement de la biologie dans les Universités. La plupart des étudiants biologistes français accomplissent des stages de biologie marine au sein de ces stations ce qui élargit beaucoup les horizons biologiques et favorise le devenir des cadres des jeunes chercheurs.

Le rôle positif important des stations biologiques françaises n'est pas limité aux frontières de ce pays. Les chercheurs et les étudiants de nombreux autres pays les fréquentent. Elles servent de base à des contacts scientifiques et amicaux.

Je voudrais souligner que les biologistes de mon pays ont largement profité de l'hospitalité des stations biologiques de France. Déjà, en 1874, dans le « Livre d'Or » de la station biologique de Roscoff fondée en 1872 par H. de Lacaze-Duthiers, nous trouvons l'inscription d'un zoologiste russe, le Professeur A. Bogdanoff de l'Université de Moscou. Il exprime sa reconnaissance sincère pour l'hospitalité et des vœux en vue des futures contacts scientifiques franco-russes. Le célèbre embryologiste russe A. Kowalewski a beaucoup travaillé dans les stations biologiques françaises. Un intéressant rapport de Kowalewski se trouve également dans le « Livre d'Or » de la station biologique de Roscoff. Kowalewski était un ami proche de Antoine Marion, Professeur de Zoologie à Marseille. Le Professeur Alexis Korotneff, zoologiste russe de Kiev, a été organisateur de la station biologique de Villefranche-sur-Mer, dirigée pendant plusieurs années par A. Tregouboff, si bien que l'on parlait de la « Station zoologique russe ». Plus tard, la station

biologique de Villefranche-sur-Mer a été subordonnée au directeur du laboratoire Arago.

Ne prolongeons pas plus cette liste des relations scientifiques franco-russes. Ce serait le sujet d'un article particulier. Je veux souligner seulement que ces relations scientifiques biologiques existent toujours.

Je pense que la proposition qui m'a été faite, en tant que Protozoologue soviétique ayant visité la France plusieurs fois, d'écrire un article sur l'histoire des recherches protistologiques au laboratoire Arago, doit être estimée comme une manifestation des relations amicales entre les chercheurs biologistes de nos pays. Je les apprécie beaucoup, et je suis heureux d'avoir un prétexte de les développer...

Ecrire un aperçu portant sur le développement des recherches protistologiques au sein du laboratoire Arago ne se présente pas sans difficultés, non seulement à cause de l'abondance de ces recherches, mais surtout à cause de l'impossibilité de les limiter par rapport à celles effectuées dans les autres stations biologiques. Les travaux menés par les chercheurs du Laboratoire Arago exigeaient souvent que ceux-ci profitent des possibilités mises à leur disposition par d'autres stations biologiques telles que les stations de Sète, de Villefranche-sur-Mer, de Roscoff, etc... C'est pourquoi, en parlant des recherches menées à Banyuls, il ne faut pas oublier qu'elles étaient effectuées en même temps dans d'autres stations biologiques. Compte tenu de ce qui précède, je ne parlerai que des recherches dont la plus grande partie a été effectuée au laboratoire Arago.

Il ne s'agit pas, bien sûr, d'énumérer tous les travaux protistologiques réalisés à Banyuls. Dans ce court aperçu, nous énumérerons seulement les recherches les plus importantes. Il est à noter que les recherches protistologiques s'étendent souvent au-delà des limites de la zoologie, servant de base aux recherches cytologiques et à celles visant à élaborer les problèmes de la biologie

générale. On peut en trouver des exemples dans les recherches menées au sein du laboratoire Arago. Nous n'évoquerons que les recherches effectuées au cours des 50-60 dernières années, les travaux protistologiques plus anciens ne présentant qu'un intérêt plus ou moins historique.

Parlons avant tout des travaux d'Edouard Chatton et de ses collaborateurs qui offrent autant d'intérêt protistologique que cytologique. Il a mené des séries de recherches de grande importance dont la première a été consacrée à l'étude des Dinoflagellés parasites de divers organes de Copépodes pélagiques marins, de Polychètes et autres invertébrés. La première publication de E. Chatton à ce sujet eut lieu en 1906. En 1920 a été publiée sa monographie « Les Péridiniens parasites. Morphologie, reproduction, éthologie », qui a été en même temps, sa thèse de doctorat.

Après la parution de ce travail fondamental, E. Chatton n'abandonne pas l'étude des Dinoflagellés parasites, visant toujours à approfondir ses recherches. Ses publications présentent une étude détaillée faunistique et taxonomique, une étude des cycles évolutifs et des voies d'adaptation au parasitisme. On y trouve aussi la description des formes originales de la reproduction (« palisporogenèse »). Du point de vue cytologique, l'étude détaillée du noyau des Dinoflagellés et de son mode de division, offre le plus grand intérêt. Ces recherches ont permis à Chatton de décrire un type particulier de noyau, le « dinocaryon ». Ce sont ces travaux fondamentaux qui ont servi de point de départ pour les théories modernes de l'organisation de la cellule « méso-caryote », présentant un type particulier de l'organisation du noyau et de l'appareil génétique de la cellule. C'est dans les recherches de M.O. Soyer à Banyuls, que ces idées ont trouvé leur développement ultérieur.

En plus de l'étude des Dinoflagellés parasites, E. Chatton a effectué à Banyuls, toute une série de travaux portant sur la cytologie des espèces libres de ce groupe dont l'étude concernant la morphologie fine de *Polykrikos*, Flagellé original muni de cnidocystes très compliqués, doit être signalée en premier lieu.

Les travaux de E. Chatton et coll. sur la morphologie et les cycles évolutifs des Ciliés Apostomes présentent aussi un intérêt protistologique et cytologique particulier. Il s'agit d'un vaste groupe dont le cycle se déroule en partie dans les exuvies au moment de la mue des Crustacés. Dans les cycles des Apostomes alternent plusieurs formes morphologiques bien différentes et possédant divers modes de reproduction. E. Chatton menait ses recherches en coopération avec André Lwoff, chercheur biologiste renommé. Les deux savants ont publié dans les « Archives de zoologie expérimentale et générale », en 1935, leur monographie sur les Ciliés Apostomes. Dans ce travail que l'on peut considérer à juste titre comme classique et fondamental, les auteurs présentent non seulement une étude détaillée de systématique, de morphologie et des cycles évolutifs des Apostomes, mais lancent une théorie sur l'infraciliature destinée à jouer un rôle important dans le développement de

nos idées sur l'organisation cellulaire en général. C'est grâce à la technique d'imprégnation à l'argent que ces auteurs ont réussi à mettre en évidence la succession des éléments basaux des cils (infraciliature) et ont décrit les changements des éléments de l'infraciliature au cours de la reproduction et de la morphogenèse des Ciliés. Chatton et Lwoff ont fondé l'idée d'une certaine indépendance de l'infraciliature par rapport au génome nucléaire. A. Lwoff, dans certaines de ses publications, appelle les éléments de l'infraciliature « les plasmagènes ».

La théorie de E. Chatton et A. Lwoff concernant le rôle de l'infraciliature dans l'organisation et la morphogenèse des Ciliés, a été reconnue mondialement. Mais compte-tenu des techniques modernes de microscopie électronique, quelques éléments de la théorie Chatton-Lwoff sont à modifier et à approfondir. Les méthodes optiques de cette époque, en particulier, rendaient impossible la découverte des systèmes fibrillaires d'une nature différente, situés dans la zone périphérique du cytoplasme. Néanmoins, il s'avère incontestable que la théorie du cinétome et de l'infraciliature était la première étape des doctrines modernes (Sonneborn, Tartar et autres) sur le « cortex » des Protozoaires (et les Ciliés surtout), son rôle morphogénétique et son indépendance par rapport au génome chromosomique nucléaire.

A côté des travaux fondamentaux exposés ci-dessus, E. Chatton et coll. ont mené de nombreuses recherches dans différents domaines de la protozoologie; la morphologie et la systématique des Ciliés Thigmotriches et l'étude comparée du noyau et de la mitose des Amibes sont largement connues.

A la suite d'Octave Dubosq (1923-1937) et en collaboration avec lui, P.P. Grassé, au cours de nombreux séjours à Banyuls entre 1926 et 1937 avait effectué des recherches sur la biologie et la cytologie des Flagellés termiticoles puis sur la biologie et la reproduction des termites hôtes (*Kaloterme*, *Reticuliterme*). Auparavant (1923-1926) il avait réalisé au laboratoire Arago les études sur le cycle des Flagellés parasites tels que *Proteomonas*, *Blastocystis*, *Laophomonas* qui constituèrent une partie de son mémoire de thèse.

Au sein du laboratoire Arago, J. Dragesco a effectué une grande partie des recherches concernant la faune des Ciliés psammophiles. Cette série de travaux a été abordée par le célèbre cytologiste-protozoologiste E. Fauré-Fremiet sur les plages près de la station biologique de Concarneau, en Bretagne. Son élève, J. Dragesco, a étendu ces recherches sur toutes les côtes maritimes de France, y compris celles de Méditerranée. Une partie de ces travaux a été menée au laboratoire Arago dans les années 50-60. Les travaux de Dragesco (y compris sa monographie en 1960) contribuent à élargir considérablement nos connaissances concernant le nombre des espèces de ce groupe écologique, leur distribution dans les biocénoses des sables, la répartition des espèces en fonction des différents facteurs du milieu ambiant: dimension des grains de sable, présence d'éléments organiques, teneur en hydrogène sulfuré, etc...



Groupe de chercheurs venus poursuivre leurs travaux au laboratoire Arago en sept. 1931. 1, M<sup>me</sup> Alice Pruvot; 2, M. Fricker; 3, M<sup>lle</sup> Germann; 4, Professeur Lwoff; 5, Professeur Chatton; 6, M<sup>lle</sup> Neef; 7, M<sup>lle</sup> Verrière; 8, Professeur Harant; 9, M<sup>lle</sup> Lasch; 10, M<sup>me</sup> Poisson; 11, Professeur Dubosq; 12, Professeur Poisson; 13, Professeur Grassé; 14, Professeur Le Calvez.

*A group of research-workers at the Arago Laboratory in Sept. 1931.*

Les travaux de Dragesco représentent une étape importante dans l'étude de la faune psammophile de la mer.

Une série d'études a été accomplie au laboratoire Arago sur le cycle évolutif des Foraminifères, groupe vaste jouant un rôle important dans la vie de l'Océan. L'auteur de ces travaux, J. Le Calvez, a démontré par des méthodes cytologiques, non seulement l'existence de 2 modes de reproduction sexuée et asexuée qui alternent, mais aussi l'alternance des générations haploïdes et diploïdes. Il en résulte que les Foraminifères possèdent une alternance hétérophasique des générations, phénomène répandu dans le règne végétal, mais exceptionnel et inattendu dans le règne animal. Les investigations détaillées de la mitose et du comportement des chromosomes dans la méiose, menées par J. le Calvez, ont permis d'approfondir considérablement l'étude cytologique et cytogénétique des Foraminifères. Malheureusement une mort prématurée en août 1954 a interrompu les recherches de ce savant de talent.

Les recherches sur les cycles des Foraminifères ont été poursuivies en Allemagne occidentale par K.G. Grell à Tübingen et par Yolande le Calvez et D. Cesana, en partie à Banyuls.

Une partie des recherches protistologiques effectuées au laboratoire Arago est consacrée aux Protozoaires parasites. Les publications de J. Théodoridès sur les Grégarines y tiennent la première place. Elles sont consacrées à l'étude des Grégarines des Crustacés et des Invertébrés terrestres. Les parasites de Coléoptères de la famille des Tenebrionidae, hôtes préférés des Grégarines, ont fait l'objet de l'étude du chercheur J. Théodoridès, dont l'intérêt pour la parasitologie est toujours demeuré très large; il se consacre non seulement à l'étude des Grégarines, mais aussi à celle des autres groupes de parasites. Son travail monographique « Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres » (1955), publié dans *Vie et Milieu*, porte non seulement sur les Grégarines, mais aussi sur les Cestodes, Nématodes, Tiques, Insectes entomophages, parasites de nature végétale (Champignons). Le 3<sup>e</sup> chapitre du travail aborde les problèmes écologiques, les différentes formes de relations entre les Coléoptères et leurs parasites, les facteurs du milieu ambiant favorisant ou empêchant l'infection des hôtes et autres.

Les Grégarines habitant la région de Banyuls ont aussi fait l'objet de l'étude d'autres chercheurs ayant travaillé au laboratoire Arago, M.O. Soyer, Ch. Vivares, O. Tuzet, R. Ormières. D'autres protistologues ont travaillé, pendant un certain temps, au laboratoire Arago : P. de Puytorac (Ciliés Astomes), L. Decloitre (Testacés des environs de Banyuls), L. Alcun (Ecologie des Foraminifères du genre *Elphidium*). G. Dietz a publié un article concernant la faune des ciliés des étangs saumâtres des environs de Banyuls. A. Sournia a mené des recherches visant la révision du genre *Ceratium* (Dinoflagellé).

A partir de 1960, M.O. Soyer a abordé avec succès, au laboratoire Arago, l'étude de l'ultrastructure des Dinoflagellés libres et parasites. Développant toujours les

recherches initiées par E. Chatton et P.P. Grassé, M.O. Soyer a considérablement approfondi nos connaissances concernant ces problèmes. Plusieurs travaux ont été menés en collaboration avec le chercheur finnois O. Haapala. Le savoir moderne concernant la nature du noyau des Mésoeucaryotes est dû en grande partie aux recherches de M.O. Soyer et O. Haapala. Ces études présentent un large intérêt cytologique général.

La *Noctiluca* pélagique fait l'objet principal de l'étude de M.O. Soyer ainsi que *Prorocentrum* et *Blastodinium* (parasites de Copépodes marins). Notons brièvement les résultats principaux de ses recherches.

L'ultrastructure du cytoplasme et du noyau de *Noctiluca* a été soumise à une étude détaillée. La structure aberrante de la membrane nucléaire présente un intérêt particulier. Cette membrane comprend, du côté du cytoplasme, des ampoules dont le nombre atteint 8-11 mille par noyau et qui représentent, selon M.O. Soyer, les parties de la membrane nucléaire invaginées dans la cavité du noyau. Les pores sont situés sur les ampoules; leur nombre atteint 90 par ampoule. Celles-ci disparaissent peu à peu au cours du développement de *Noctiluca*, s'intégrant à la membrane nucléaire. Les complexes des pores arrivent alors sur la surface du noyau. D'après M.O. Soyer, les ampoules jouent un double rôle : elles augmentent la surface du noyau et constituent une certaine réserve de matériel membraneux utilisé durant les nombreuses divisions nucléaires pendant la sporogénèse. La mitose de *Noctiluca* et des autres Dinoflagellés a fait l'objet d'études détaillées grâce auxquelles M.O. Soyer a confirmé le rôle essentiel des membranes nucléaires dans les mouvements anaphasiques des chromosomes au cours de la mitose. Les travaux de M.O. Soyer et O. Haapala sur l'ultrastructure des chromosomes et de la chromatine, offrent un grand intérêt cytologique, compte tenu des recherches précédentes (Grassé, 1965; Dodge, Kubai, Ris, 1969 et autres) qui ont montré les affinités de la structure supramoléculaire des chromosomes des Dinoflagellés avec celle des Procaryotes. Il en résulte la doctrine de Dodge (1965, 1966), selon laquelle, à côté de l'organisation cellulaire procaryotique et eucaryotique, il existe en outre une organisation mésoeucaryotique possédant une position intermédiaire. Les récentes recherches de M.O. Soyer et M. Herzog ont mis en évidence le fait que les chromosomes des Dinoflagellés manquent de structures nucléosomiques formées par l'ADN et les protéines du type histone (comme chez les Procaryotes). Les fibrilles chromatiques élémentaires, lisses, ne contenant pas d'histones, possèdent un diamètre considérablement plus petit que celui des cellules eucaryotiques. L'ensemble des travaux de M.O. Soyer et de ses collaborateurs, présente une grande importance biologique concernant les problèmes de l'évolution de la cellule.

Pour conclure ce court aperçu sur les recherches protistologiques au sein du laboratoire Arago déjà centenaire, on peut constater qu'on y a mené et qu'on y mène toujours des recherches sur l'étude détaillée des Protozoaires. Certains de ces travaux présentent un grand intérêt scientifique, non seulement pour la protis-

tologie, mais aussi pour les problèmes généraux de la biologie cellulaire et moléculaire, contribuant ainsi à une plus grande connaissance des phénomènes évolutifs.

### PRINCIPALES PUBLICATIONS

- CHATTON, E., 1910. Essai sur la structure du noyau et la mitose chez les Amœbiens. Faits et théories. *Arch. zool. exp. gén.*, **5**: 267-337.
- CHATTON, E., 1920. Les Péridiniens parasites. Morphologie, reproduction, éthologie. *Arch. zool. exp. gén.*, **59**: 1-475, pl. I-XVIII.
- CHATTON, E., 1921. Sur un mécanisme cinétique nouveau : la mitose syndinienne chez les Péridinées parasites plasmodiaux. *C.R. hebd. séanc. Acad. Sc. Paris*, **173**: 859-862.
- CHATTON, E. et A. LWOFF, 1935. Les Ciliés apostomes. I. Aperçu historique et général : étude monographique des genres et des espèces. *Arch. zool. exp. gén.*, **77**: 1-453, pl. I-XXI.
- DIETZ, G., 1964. Beitrag zur Kenntniss der Ciliatenfauna einiger Brackwassertümpel (étangs) der Französischen Mittelmeerküste. *Vie Milieu*, **15** (1): 47-94.
- DRAJESCO, J. Ciliés mésopsammiques littoraux. Systématique, morphologie, écologie. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, **12**: 1-356.
- HERZOG, M. et M.O. Soyer, 1981. Distinctive features of dinoflagellate chromatin. Absence of nucleosomes in a primitive species, *Prorocentrum micans* E. *Eur. Journ. Cell. Biol.*, **23**: 295-302.
- HERZOG, M., G.D. de MARCILLAC et M.O. SOYER, 1982. A high level of thymine replacement by 5-hydroxymethyluracil in nuclear DNA of the primitive Dinoflagellate *Prorocentrum micans* E. *Eur. J. Cell Biol.*, **27**: 151-155.
- LE CALVEZ, J., 1938. Recherches sur les Foraminifères. I. Développement et reproduction. *Arch. Zool. exp. gén.*, **80**: 163-333.
- LE CALVEZ, J., 1950. Recherches sur les Foraminifères. II. Place de la méiose et sexualité. *Arch. zool. exp. gén.*, **87**: 211-243.
- SOYER, M.O., 1970. Etude ultrastructurale de l'endoplasme et des vacuoles chez deux types de Dinoflagellés appartenant aux genres *Noctiluca* (Suriray) et *Blastodinium* (Chatton). *Zeitsch. Zellforsch.*, **105**: 350-388.
- SOYER, M.O., 1972. Les ultrastructures nucléaires de la Noctiluque (Dinoflagellé libre) au cours de la sporogénèse. *Chromosoma*, **39**: 419-441.
- SOYER, M.O., et O.K. HAAPALA, 1974. Division and function of dinoflagellate chromosomes. *Journ. microscopie*, **19**: 137-146.
- SOYER, M.O., et O.K. HAAPALA, 1974. Structural changes of dinoflagellate chromosomes by pronase and ribonuclease. *Chromosoma*, **47**: 179-192.
- THÉODORIDÈS, J., 1955. Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres. Actualité scientifiques et industrielles, n. 1217, *Vie Milieu*, Suppl. **4**: 1-310.
- THÉODORIDÈS, J., 1962. Grégarines d'Invertébrés marins de la région de Banyuls. I. Eugrégarines parasites de Crustacés Décapodes. *Vie Milieu*, **13** (1): 95-122.