

Histoire de l'embryologie et Evolution, 1880-1950

Jeudi 22 mars 2007

Université Lyon3, Salle Athéna J

A partir de 8 heures 45, accueil des participants.

9 heures 10, mot d'introduction de M. le professeur Daniel Parrochia, directeur du Centre de recherches philosophiques de l'Université Lyon 3.

Ouverture de la journée par M. le professeur Michel Morange (ENS-Ulm), président de la SHESVIE.

Matinée, président de séance : Philippe Jaussaud, Professeur, LIRDHIST, Université Lyon1.

9 heures 30, « La rencontre de Chabry et de Bataillon à Lyon, autour de l'embryologie expérimentale », Jean-Louis Fischer (CNRS, Centre Alexandre Koyré).

10 heures 10, Questions et discussion.

10 heures 20, Pause.

10 heures 40, « Embryologie végétale, la double fécondation chez Guignard », Christian Dumas, Professeur, ENS Sciences, Lyon.

11 heures 20, « Des expériences de néoténie expérimentale à l'évolution animale : les travaux de Michel Delsol, Professeur à l'Université Catholique de Lyon au milieu du XXème siècle », Jean-Marie Exbrayat, Professeur, Université catholique de Lyon et directeur de recherches à l'EPHE.

12 heures, questions et discussion.

12 heures 30, fin de la matinée, les intervenants sont invités à déjeuner.

Après midi, président de séance : Jean Gayon, Professeur, Université Paris 1.

14 heures 15, « Les apports scientifiques de Georges Coutagne (1854-1928) à la génétique », Frédéric Vivien, Cédric Audibert, Muséum d'Histoire naturelle de Lyon.

14 heures 55, « La question de l'hérédité de l'acquis dans la conception transformiste de Maurice Caullery (1868-1958) », Laurent Loison, doctorant, Université de Nantes.

15 heures 35, Questions et discussion.

16 heures, Pause.

16 heures 20, « Raphaël Dubois et l'apparition de la fonction photogénique au cours du développement », Christian Bange, Professeur honoraire, Université Lyon 1.

17 heures, Questions et discussion.

17heures 15, Conférence finale « Embryologie et évolution, perspectives épistémologiques », par Michel Delsol, Professeur honoraire, Université catholique de Lyon, directeur de recherches honoraire à l'EPHE.

Vers 18 heures : Discussion finale et fin de la journée.

Résumé des conférences :

1 - La rencontre de Chabry et de Bataillon à Lyon, autour de l'embryologie expérimentale, Jean-Louis Fischer, CNRS, Centre Alexandre Koyré.

A Lyon, de 1888 à 1890, Laurent Chabry est maître de conférences dans le service de zoologie du professeur Henri Sicard. C'est pendant cette période que Chabry rencontre Eugène Bataillon, son cadet, préparateur de zoologie dans le même service : deux figures qui ont marqué l'embryologie expérimentale. Chabry en fondant la science du blastomère (1887) et Bataillon en élaborant une théorie de la fécondation déduite de l'analyse de la parthénogenèse traumatique (1910-1911). Ces travaux quelques, peu publiés aujourd'hui, ont, toutefois, une résonance dans les pratiques biomédicales de la procréatique.

2 - Histoire de la double fécondation chez les plantes à fleurs, Christian Dumas, Professeur à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, UMR 5667 CNRS-INRA-ENS-Université de Lyon.

Chez les êtres vivants, la reproduction sexuée met en jeu deux partenaires, un gamète mâle et un gamète femelle où chacun d'eux réduit le nombre de ses chromosomes de moitié. La fusion des deux gamètes, la fécondation, restaure le niveau initial tout en assurant le brassage génétique. Chez les plantes à fleurs, ce mécanisme est beaucoup plus complexe car deux fécondations simultanées ont lieu. La première donne naissance à une cellule - oeuf à l'origine de la future plante ; la seconde, à l'albumen, embryon surnuméraire bourré de réserves, qui sert de nourrice au premier embryon dans les tout premiers stades de son développement. Ces deux embryons ne résultent pas de fécondations identiques car les cellules sexuelles impliquées sont très différentes.

Cette découverte, qui caractérise ce mode unique de reproduction, a été en grande partie réalisée, puis généralisée à l'ensemble des plantes à fleurs, par le français Léon Guignard. Il fut pendant quelques années professeur d'université à Lyon ainsi que directeur du jardin botanique avant d'occuper une chaire à la faculté de pharmacie de Paris puis, quelques années plus tard, d'être élu membre de l'Académie des sciences avant d'en être son président.

Cette présentation retrace l'historique de cette découverte, clé de l'embryologie des plantes à fleurs, ainsi que son évolution jusqu'à aujourd'hui. Le centenaire de cette découverte qui date de 1899 (1) a donné lieu à de nombreuses manifestations scientifiques à la fin du XXème siècle dont une journée spéciale que nous avons organisée à l'Académie des sciences à Paris (2).

(1) Guignard L., 1899. *Sur les anthérozoïdes et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes*. C. R. Acad. Sci Paris, 128, 507-515.

(2) Dumas, 2001. *Reproduction et développement des plantes à fleurs*. C. R. Acad. Sci. Paris, 324, 517-521.

3 - Des expériences de néoténie expérimentale à l'évolution animale : les travaux de Michel Delsol, Professeur à l'Université Catholique de Lyon au milieu du XXème siècle, Jean-Marie Exbrayat, Professeur, Université

catholique de Lyon et directeur de recherches à l'EPHE (Laboratoire de Reproduction et Développement comparé).

Le phénomène de néoténie caractérise des animaux ayant atteint la maturité sexuelle tout en conservant des caractéristiques larvaires. La néoténie est particulièrement visible chez les amphibiens qui, à l'état normal comportent une forme larvaire évolutive et une forme adulte définitive acquise après une métamorphose plus ou moins spectaculaire. Les scientifiques ont été intrigués par ce phénomène dès la première moitié du XX^{ème} siècle, consécutivement à la métamorphose observée au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, d'axolotls ramenés de l'expédition mexicaine du Second Empire qui se révélèrent être des salamandres américaines du genre *Amblystoma* (*Ambystoma*). Cet animal, précédemment découvert par Humbolt lors de son séjour au Mexique (1803) et décrit par Cuvier (1811) est une salamandre qui, dans les conditions normales, conserve sa forme larvaire tout au long de sa vie.

Par ailleurs des têtards géants d'amphibiens observés à l'état naturel ont été décrits par Jensen (1920) et d'autres auteurs. Des expérimentations menées au début du XX^{ème} siècle dont le but était de comprendre le déterminisme de la métamorphose, ont également été menées. Gudernatsch (1912), par exemple, a montré une accélération de la métamorphose de têtards nourris de glandes thyroïdes. Inversement, d'autres auteurs, tels que Allen (1916-1917) ou Hoskins (1917) ont montré que l'ablation précoce de l'ébauche thyroïdienne provoquait l'arrêt de la métamorphose, conduisant à l'existence de têtards géants, rappelant ainsi le phénomène de néoténie.

Pour comprendre ce phénomène, des essais de néoténie expérimentale ont été effectués en France, avant 1950, par Michel Delsol qui, utilisant des molécules antithyroïdienne récemment découvertes, est parvenu à bloquer la métamorphose tout en n'empêchant pas le développement des gonades chez *Discoglossus pictus*, un amphibien anoure qui ne présente normalement jamais de néoténie au cours de sa vie. L'étude de l'hypophyse a également montré des variations cytologiques chez les animaux soumis aux antithyroïdiens, montrant des hypersécrétions d'ordre gonadotrope et somatotrope. Par la suite, des études ont montré des modalités différentes du développement des gonades chez les anoures et les urodèles. Le cas particulier de l'axolotl a également été examiné à cette même période. Enfin, dépassant le cadre proprement expérimental, ces travaux ont laissé supposer que la néoténie pouvait être un des phénomènes intervenant au cours de l'évolution animale.

4 - Les apports scientifiques de Georges Coutagne (1854-1928) à la génétique, Frédéric Vivien, Cédric Audibert, Muséum d'Histoire naturelle de Lyon.

Georges Coutagne est un chercheur et un naturaliste qui s'est intéressé aux grandes questions en biologie générale, touchant en particulier la notion d'espèce et la génétique mendélienne. Avec Yves Delage, il est l'un des scientifiques qui s'est le plus démarqué des autres néo-lamarckiens au début du XX^{ème} siècle et sa contribution, quoique encore peu connue, est très originale comme en a témoigné William Bateson.

L'exposé présentera le personnage de Georges Coutagne, dans un contexte néo-lamarckien et jordanien (dans le cadre de l'histoire scientifique lyonnaise). La pensée scientifique de Georges Coutagne s'articule autour de :

- Son point de vue personnel sur la théorie des caractères acquis.
- En embryologie, ses idées scientifiques sur la coenogénèse.
- Sa théorie des *memmons*.

Coutagne est aussi connu pour avoir ré-expérimenté les lois de Mendel chez le Ver à soie et chez les plantes. Sa démarche expérimentale se comprend dans le cadre d'une transition historique entre le Néolamarckisme, les apports de Weissmann, la génétique mendélienne classique.

5 - La question de l'hérédité de l'acquis dans la conception transformiste de Maurice Caullery (1868-1958), Laurent Loison, doctorant, Université de Nantes.

Maurice Caullery, titulaire pendant plus de trente ans de la chaire d'Evolution des êtres organisés de la Sorbonne (1909-1940), fut un personnage central de la biologie française de la première moitié du XX^e siècle. Bien qu'éclectique dans son enseignement, où il fit une large place aux idées du mutationnisme, de la génétique, et du néodarwinisme, il fut durant toute sa carrière un partisan convaincu de l'hérédité des caractères acquis, et donc un des animateurs majeurs du courant néo-lamarckien français.

Néanmoins, sa conception du mécanisme lamarckien va connaître de profondes modifications à partir du milieu des années 1910. Celles-ci participent d'un moment de rupture entre deux périodes assez nettement distinctes du courant néo-lamarckien français. La première (1879-1910), fortement influencée par les idées de Claude Bernard, est structurée par la volonté de développer un transformisme expérimental analogue à la physiologie bernardienne. L'évolution est pensée comme un processus graduelle et intégralement réductible aux phénomènes microévolutifs. La seconde, qui débute dans les années 1910, rejette l'explication de l'évolution dans une nature passée et révolue. L'évolution devient un processus fondamentalement discontinue et absolument irréductible aux phénomènes que le savant peut mettre en évidence dans la nature actuelle. Le statut revendiqué du Néolamarckisme change alors radicalement : d'une hypothèse susceptible d'être soumise à l'expérimentation il devient une hypothèse métaphysique, l'hérédité de l'acquis étant inopérante dans la nature actuelle et invérifiable par l'examen des archives fossiles.

6 – Raphaël Dubois et l'apparition de la fonction photogénique au cours du développement, Christian Bange, Professeur honoraire, Université Lyon 1.

Raphaël Dubois (1849-1929), professeur de physiologie générale à la Faculté des sciences de Lyon de 1887 à 1920, est resté célèbre pour ses travaux sur la biophotogénèse (production de lumière par les êtres vivants) : il montra en 1884 que ce phénomène est dû à l'action d'une enzyme, qu'il nomma par la suite luciférase, sur un substrat, la luciférine, en présence de divers facteurs, et il réussit à reproduire ce phénomène dans un tube à essai. Ses premiers travaux ont porté sur des insectes lumineux des Antilles, mais il a rapidement étendu ses recherches à d'autres groupes zoologiques et il établit, dans près de 200 publications, l'ubiquité de ce mécanisme chez un grand nombre d'êtres vivants, malgré une grande diversité dans la morphologie des appareils photogènes. A une époque où l'on n'admettait pas que les manifestations vitales puissent être produites en dehors de l'être vivant, une telle découverte eut un grand retentissement et elle contribua à asseoir une théorie mécaniste des phénomènes vitaux qui prendra sa forme définitive, quelques années plus tard.

Dès le début de ses recherches sur la biophotogénèse, Dubois s'est intéressé aux aspects ontogéniques de la fonction photogénique. Il a suivi le développement des appareils photogènes chez les larves d'insectes, et le fait que les oeufs non fécondés puissent être bioluminescents l'a conduit à exclure l'hypothèse formée par quelques auteurs que la production de lumière put résulter d'une action purement mécanique, et à s'interroger sur la

transmission héréditaire du pouvoir photogène. D'autre part, il a localisé les réactions photogènes dans ce qu'il a appelé les vacuolides (dans lesquelles il convient de reconnaître les organites intracellulaires nommés depuis mitochondries), et il a élaboré une théorie du "bioprotéon". La communication présentera quelques uns des aspects de ces recherches et de l'élaboration théorique auxquelles elles ont donné lieu.

7 - Embryologie et évolution, perspectives épistémologiques, par Michel Delsol, Professeur honoraire, Université catholique de Lyon, directeur de recherches honoraire à l'EPHE.

L'auteur traite essentiellement des relations chronologiques entre l'embryologie et l'évolution. Il prend position pour une place située entre Haeckel qui défend naïvement le concept de loi génétique fondamentale pour la palingénèse et de Beer qui nie la palingénèse et considère qu'il y a seulement dans la phylogénèse évolutive des hétérochronies. Il démontre la réalité en concomitance de ces deux phénomènes dans l'évolution.