

Sommaire

Préface de Jean Claude Beetschen

Introduction

L'HÉRÉDITÉ COMME FORCE

Atavisme, hérédité, variation pour les praticiens

Atavisme et hérédité - Louis Vilmorin : l'amélioration des plantes par voie d'hérédité - L'obsession de la race chez les éleveurs - Naudin ou la pratique théorique

Variation et hérédité

Lucas ou la variabilité comme effet sans causes - Causes de la diversité : Les causes externes : l'influence des milieux / Les causes internes : la variation comme produit de la variation

*Innité et hérédité - * Vilmorin : atavisme, hérédité, variation*

L'HÉRÉDITÉ ENTRE FORCE ET MATIÈRE

Darwin et l'hérédité

Génération et conservation - L'hérédité – mélange apparent - Les avatars de l'hérédité : mélange, prépondérance, retour - Génération et innovation - L'origine des variations - Des causes de la variabilité - Un mécanisme physiologique de l'hérédité : « L'hypothèse provisoire de la pangenèse » - La mise en jeu de la pangenèse

L'hérédité comme force chez Haeckel

► L'hérédité et l'adaptation : deux forces antagonistes - L'hérédité : force conservatrice et progressive - La mécanique héréditaire

La loi biogénique fondamentale

La tension entre hérédité statistique et physiologique chez Galton

Le mécanisme physiologique de l'hérédité - Particules et aléatoire - La théorie de la stirpe - Études statistiques de l'hérédité - Les pois de Galton - L'hérédité de la taille humaine - « La régression vers la médiocrité » et ses conséquences - L'intensité de l'hérédité » - L'hérédité » ancestrale ou raciale

Les forces en jeu dans l'hérédité pour Galton

Interlude : l'oubli de Mendel

LE RENOUVEAU DE LA THÉORIE CELLULAIRE

Changements dans la fécondation

L'approche physiologique. La théorie du contact - L'hérédité physico-chimique. La tradition plutôt physique. La tradition plutôt chimique - La fécondation : phénomène morphologique. La théorie d'Hertwig – Fol. Nuances - La continuité du noyau et les chromosomes. Les hésitations initiales de Strasburger. L'empirisme de Flemming. La théorisation de Roux en 1883 - La réduction nucléaire, van Beneden(1883)

CYTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, HÉRÉDITÉ

Topographie de la cellule et hérédité

La conception cytoplasmique perdure - Une substance spéciale pour l'hérédité - L'idioplasma de Nægeli - La prédominance du noyau. Noyau et hérédité chez Hertwig. Boveri et la défense du noyau. Les expériences de mérotomie : le noyau défendu et contesté - La question de l'individualisme des chromosomes. Les partisans. Des adversaires - Défenses et riposte

Les noyaux uniques porteurs de la substance héréditaire

Weismann : du neuf et du vieux

Une idée nouvelle de la continuité - La continuité des cellules germinales - La continuité du plasma germinatif - La constitution du plasma germinatif - Épigenèse et plasma germinatif - Préformation et plasma germinatif - Un pourquoi de ce changement - L'origine des variations

L'architectonique du plasma germinatif

Weismann et l'architectonique du plasma germinatif

Le couple « embryologie-hérédité »

Le noyau... dominé - Hans Driesch - Oscar Hertwig - Un partisan du cytoplasme : Morgan - Le noyau... dominant : Wils

Expérience de Driesch Encart 10 : Le noyau détenteur du pouvoir central

L'HÉRÉDITÉ MENDELÉNIENNE

De Vries : pangènes, statistiques et redécouverte

La théorie de la pangenèse intracellulaire - « De l'observation de l'indépendance des caractères... à l'existence de "facteurs" indépendants » - La pangenèse est intracellulaire - Hérédité, développement, variabilité - Hybridation et lois mendéliennes - Travaux et notes avant 1900 - La redécouverte de Mendel

Quetelet et le modèle de l'urne

Loi de disjonction des hybrides, de Vries

Bateson : la défense de Mendel

Hybridation et évolution - Bateson 1900 ; la transposition d'un « schème d'hybridation en un schème d'hérédité » - Bateson impose « le fait essentiel découvert par Mendel » : la loi de pureté des gamètes

Le mendélisme, 1900-1903

Qu'entend-on par mendélisme ? - Les concepts fondamentaux - Le contenu des gamètes - L'alliance nouvelle de la cytologie et de l'hérédité - Le contexte au tournant du siècle - Les chromosomes : l'approche expérimentale de Boveri - L'hypothèse de Sutton, 1902-1903

ANNEXES

Glossaire - Bibliographie - Index des notions - Index des noms propres

Préface

L'ouvrage de Bernard Marty vient combler une lacune importante dans les publications françaises sur l'Histoire de la Biologie en général et sur celle des origines de la Génétique en particulier. La période considérée, soit en gros la seconde moitié du XIXe siècle, a été d'une importance fondamentale pour préparer le renouveau des recherches sur l'hérédité et le développement embryonnaire. D'abord intimement liés dans l'esprit des investigateurs pendant cette période, ces deux fondements de la biologie d'un organisme ont ensuite fait l'objet de recherches indépendantes au début du XXe siècle, en s'ignorant ou en s'opposant dès lors trop souvent, tout en progressant parallèlement dans leurs domaines spécifiques. En effet, pendant la première moitié du siècle dernier, la génétique s'est intéressée essentiellement à la nature et aux mécanismes de la transmission du patrimoine héréditaire, sans guère se préoccuper de la manière dont celui-ci pouvait gouverner dans l'ensemble et dans les détails la formation d'un nouvel organisme à partir de l'œuf fécondé. Après la découverte de la double hélice de l'ADN (1953), il faudra encore attendre la mise au point approfondie des concepts et des techniques de la biologie et de la génétique moléculaires pour que, dans les vingt dernières années du XXe siècle, l'étude de l'expression des « gènes » sous forme d'ARN messagers et de protéines au cours du développement remette en valeur la liaison historique et nécessaire entre l'hérédité et le développement. Toutefois, le concept moderne de « programme de développement » n'implique pas un déterminisme intangible purement génétique, compte tenu de l'énorme complexité des phénomènes en cause, au sein desquels de multiples interactions sont révélées chaque semaine par les travaux en cours. Depuis la fin du siècle dernier, aussi, l'étude comparative des relations génétiques entre le développement et l'évolution des divers groupes d'organismes connaît de même un renouveau spectaculaire auquel Ernst Haeckel n'aurait pu songer au XIXe siècle quand on résumait sa pensée par la formule lapidaire, souvent répétée et mal assimilée, selon laquelle « l'ontogenèse récapitule brièvement la phylogenèse ».

Ce livre sera lu avec profit, non seulement par les professeurs de biologie de l'enseignement secondaire, ceux de l'enseignement supérieur et leurs étudiants, mais aussi par les chercheurs curieux de l'histoire de leur discipline et des vicissitudes par lesquelles sont passées les découvertes dont on résume l'essentiel dans les manuels, comme si ces acquis allaient de soi et avaient entraîné rapidement une adhésion sans réserves. D'autre part, l'ouvrage repose sur une bibliographie considérable, à la fois ancienne et actuelle, concernant des acteurs majeurs ou oubliés de la biologie, ce qui permettra au lecteur de se reporter aux sources originales, dont les illustrations reproduites constituent une source d'informations essentielle. Les progrès de l'informatique permettent maintenant, souvent, de consulter sur la Toile les références données par Bernard Marty. En résumé, l'ouvrage de ce dernier pourra donc faciliter l'étude des progrès hésitants de nos connaissances et des écueils auxquels ils se sont heurtés, dans la compréhension de questions fondamentales que l'esprit humain s'est posé en fait depuis plusieurs siècles, concernant la reproduction des espèces vivantes et la transmission de leurs caractères, généraux ou individuels, d'une génération aux suivantes.

Jean-Claude Beetschen

Toulouse, Université Paul-Sabatier

Introduction

L'idée que « le semblable engendre le semblable », ou presque, remonte à la nuit des temps, des mythes et des rêves. Elle fait en tout cas comprendre, comme le dit Peter Bowler, que, pendant longtemps, « la question cruciale de la plupart des naturalistes était celle de la génération ou reproduction : comment se construit un organisme nouveau ? La question du comment, et du pourquoi de la transmission des caractères particuliers d'une génération à l'autre était incidente, par rapport à l'autre, plus large ». Pour appréhender la

De l'hérédité à la génétique par **Bernard Marty**

document de présentation pour en savoir plus sur l'ouvrage- © Adapt-Snes éditions

complexité de cette discordance qui fait que « contrairement à ce que l'on pense souvent, la notion d'hérédité est une création relativement récente en biologie », nous avons retenu deux cas : celui d'un savant philosophe, Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698-1755), et celui des médecins français autour de la Révolution. Elle met fin, elle, la nuit du 4 août 1789, à l'hérédité des privilèges honorifiques, économiques et fiscaux d'une certaine classe qui transmettait jusqu'alors ses offices de père en fils, de sorte qu'on parlait, avant, de « l'hérédité des offices ».

L'intérêt porté ici à Maupertuis tient à ce qu'il s'est interrogé, dès 1746 (Vénus physique), sur l'apparition et la répétition d'un écart par rapport à la norme, en suivant le devenir d'une difformité – la présence d'un doigt surnuméraire – dans une famille, sur trois générations, ce qui lui fera dire : « On voit par cette généalogie, que j'ai suivie avec exactitude, que le sexdigitisme se transmet également par le père et par la mère. » Mais de cela, il va faire un argument contre le préformationnisme en faisant remarquer qu'il renverse ainsi les deux systèmes alors d'actualité : l'ovisme et l'animalculisme. Cette « expérience... toute faite » (ce sont ses termes), que représente l'étude des arbres généalogiques, ne fait pas pour autant de lui un précurseur de Mendel, mais plutôt, comme l'a fait remarquer Claire Salomon-Bayet, « l'inventeur d'un thème qui se révélera fécond, plus tard, celui de la transmission héréditaire ». Toutefois, cette thématique ne sera pas alors travaillée, ni par lui, ni par les naturalistes car, comme l'a souligné l'éminent spécialiste de la période, Jacques Roger (1920-1990), « la science de l'époque ne se préoccupait pas des questions d'hérédité et d'hybridation. [...] Le grand problème à ses yeux était la formation de l'être vivant, considéré comme un individu isolé, sans rapports essentiels avec les individus de même espèce qui l'avait précédé et engendré. » Le monde médical aura une autre attitude.

À la même époque, les médecins, qui sont confrontés au problème de l'écart sous la forme des maladies héréditaires, ont moins d'ambitions théoriques, et leur préoccupation, c'est de savoir comment se fait la transmission des maladies héréditaires. Plus tard, c'est à celle des maladies « tout court » qu'ils porteront attention, ce qui est le signe d'un durcissement de l'héréditaire, moins pour des raisons scientifiques d'ailleurs, que pour des motifs politico-sociaux, comme l'analyse Laure Cartron. La trace en est que ce début de siècle est à l'étude des généalogies familiales pour suivre une disposition héréditaire latente à la maladie, de sorte que les maladies héréditaires sont toujours pensées par analogie avec l'héritage juridique des biens.

Mais, Carlos López-Beltrán fait remarquer qu'au début du XIXe siècle s'accroissent en France des thèses sur les maladies héréditaires, à partir des années 1830, se multiplient celles qui traitent de l'hérédité des maladies. Il souligne que ce changement de langage, ce passage, à propos des phénomènes de transmission, « d'un adjectif [héréditaire] à un nom [hérédité] ouvre un espace pour une notion plus générale. La présence d'un nom suggère l'existence de "quelque chose" (une force, une loi, un mécanisme) dont la nature et la portée ont été progressivement partagées par les médecins français. » On peut y voir la manifestation d'une pensée alors pénétrée par la « catégorie » de l'hérédité. Certes, les médecins eux-mêmes, mais aussi les horticulteurs et les éleveurs, les naturalistes, s'étaient focalisés sur la transmission des caractères pathologiques, ou de telle ou telle particularité. Dorénavant, c'est l'ensemble des caractères des vivants qui apparaissent comme pouvant être transmis et cette uniformisation permet « le développement d'un espace conceptuel dans ces domaines, durant la première moitié du XIXe siècle dans plusieurs pays européens, donnant naissance à la première apparition de notre concept moderne d'hérédité biologique ». Comme le résume Jean Gayon « vers 1840, le concept d'hérédité était clairement établi au sens d'une cause biologique générale agissant chez tous les êtres vivants et s'appliquant en principe à tous leurs caractères ».

C'est de cette hérédité là dont nous traitons dans ce livre, quand elle s'épanouit dans la seconde moitié du XIXe siècle, jusqu'à faire l'objet d'une nouvelle science, la génétique qui la mutile d'ailleurs.