

Préface

L'embryologie, rebaptisée depuis peu biologie du développement, est une discipline ancienne et aux frontières bien délimitées. Elle a connu ces vingt dernières années de grands bouleversements, avec l'irruption des concepts et des techniques de la biologie moléculaire et, depuis peu, un rapprochement avec les travaux sur l'évolution des formes vivantes.

L'ouvrage de Jean-Claude Dupont et Stéphane Schmitt comble une lacune de la bibliographie de langue française. Il rassemble, pour la première fois à notre connaissance, des textes fondateurs de l'embryologie. Certains étaient célèbres, mais néanmoins peu lus comme l'article d'Edward R. Lewis de 1978 sur les gènes homéotiques de drosophile ; la majorité d'entre eux étaient inaccessibles aux lecteurs, inclus dans des ouvrages rares ou écrits en allemand ou en latin, ce qui constitue aujourd'hui, pour les scientifiques en particulier, un obstacle quasi-insurmontable : ainsi des textes de Hans Spemann. Enfin, certains étaient presque inconnus, même des spécialistes, et leur inclusion dans cette anthologie permettra d'accéder à une nouvelle vision de la mise en place des concepts de la discipline. La formation progressive de la théorie des feuilletts embryonnaires est particulièrement bien documentée ici. Le niveau de découvertes dépendra évidemment pour chaque lecteur du niveau antérieur de connaissances : chacun, étudiant ou spécialiste, devrait néanmoins y trouver son compte.

Comme toute anthologie, celle-ci repose sur un certain nombre de choix : type d'articles retenus, longueur des extraits, manière de les présenter, etc. Ceux qui ont été opérés nous semblent particulièrement judicieux. L'ouvrage permettra de suivre l'évolution des concepts en embryologie mais, plus encore, des modèles et des pratiques expérimentales. Des textes rares, comme des chapitres d'ouvrages, ont été souvent préférés à des textes plus connus, mais moins informatifs. Les extraits sont suffisamment longs pour que l'on puisse entrer dans la pensée de l'auteur et suivre avec précision sa démarche expérimentale. Ils seront spécialement utiles pour l'enseignement. Tous les lecteurs ne partageront sans doute pas la vision de la science et du progrès des connaissances scientifiques qui est celle de Jean-Claude Dupont et Stéphane Schmitt ; leur projet n'en frappe pas moins par sa remarquable cohérence.

N'en déplaise à leur modestie, cet ouvrage constitue en effet une véritable histoire de l'embryologie durant les deux derniers siècles. Aux textes eux-mêmes, ils ont ajouté des introductions pour chaque chapitre, des chapeaux, des notices biographiques présentant les contributions essentielles de chacun des auteurs retenus, leur bibliographie ainsi que les sources secondaires, et de nombreuses notes qui complètent l'information biographique, expliquent les termes utilisés et, parfois, signalent les erreurs et les confusions qui pourraient rendre aujourd'hui la lecture difficile.

L'apport essentiel de ce livre sera de faire prendre conscience aux jeunes scientifiques, étudiants ou chercheurs, de la profondeur temporelle des concepts, méthodes et systèmes qu'ils utilisent. À une époque où la seule littérature scientifique consultée est celle des toutes dernières années, il est bon de rappeler que les études actuelles ne trouvent pleinement leur sens que dans des cadres conceptuels inventés il y a bien longtemps. C'est grâce à cet arrière-plan historique que l'approche contemporaine trouve son sens ; sans elle, elle ne serait qu'une nouvelle forme d'anatomie, la description de ce qui se passe au niveau moléculaire, et non une tentative d'explication de ces phénomènes. Une telle mise en perspective est aussi le meilleur moyen d'écarter une forme particulièrement naïve de constructivisme, selon laquelle les théories scientifiques sont des constructions arbitraires. Qui aurait pu imaginer une théorie aussi aberrante que celle des feuilletés embryonnaires pour expliquer la formation d'organismes complexes en trois dimensions ? Si la science est construite, c'est dans le cadre des contraintes que lui impose une logique du vivant qui n'est pas la nôtre.

Les développements de l'embryologie sont présentés en quatre parties qui échappent à une chronologie trop rigide. La première décrit les progrès de l'embryologie descriptive, et sa difficile confrontation avec le modèle de la récapitulation. Jean-Claude Dupont et Stéphane Schmitt montrent que cette théorie trouve son origine dans l'un des thèmes de prédilection de la *Naturphilosophie*, l'existence d'une échelle de la nature. Ils soulignent l'importance des contributions de Johann Fredrich Meckel et d'Antoine Étienne Serres qui ont de beaucoup précédé celles d'Ernst Haeckel. Toute cette partie souligne le rôle ambigu qu'a joué la théorie de la récapitulation : principe explicatif général avec lequel l'embryologie descriptive a dû souvent ferrailler pour maintenir une vision exacte de ce qui se passait au cours de l'embryogenèse.

Les deuxième et troisième parties sont consacrées à l'essor de l'embryologie expérimentale et de la mécanique du développement. À côté de travaux bien connus, comme ceux de Wilhelm Roux et de Hans Driesch sur les œufs et la place des phénomènes de régulation dans le développement embryonnaire, le lecteur découvrira des recherches en grande partie oubliées et dont la modernité est frappante : la modélisation, par Wilhelm His, du développement du cerveau par... un tube en caoutchouc, ou l'application par Wilhelm Roux du principe darwinien de sélection naturelle à la formation de l'individu. On voit ensuite la manière dont se sont progressivement dégagées les notions de gradient (grâce aux travaux pionniers de Charles Child) et de champ.

La dernière partie décrit le chemin suivi depuis le milieu du xx^e siècle en direction d'une embryologie cellulaire et moléculaire, avec la mise au point des méthodes de culture et de micromanipulation des cellules et la découverte des gènes du développement. L'ouvrage se clôt sur la contribution de Christiane Nüsslein-Volhard et Eric Wieschaus sur les gènes du développement de la drosophile, temps de réconciliation entre la génétique et l'embryologie par l'étude du développement embryonnaire précoce de l'organisme qui a servi de modèle à la génétique.

Toutes les problématiques actuelles de l'embryologie – de l'étude des gènes à la recherche des contraintes mécaniques de l'apparition d'une forme – trouvent ainsi une mise en perspective historique dans ce livre.

Un tel recueil de textes constitue en outre le matériau idéal pour de nouvelles études historiques. Nous indiquerons simplement les quelques pistes de recherche qui nous sont apparues à la lecture.

Il est surprenant de voir combien les formes de l'écriture scientifique ont pu évoluer. Celles-ci sont l'objet aujourd'hui de l'attention de nombreux historiens. L'embryologie est, par la continuité de ses thématiques, un champ privilégié pour suivre cette évolution.

Mais au-delà de l'écriture proprement dite, il y a l'épistémologie sous-jacente aux recherches. Un ouvrage comme celui-ci peut permettre d'établir, dans ce domaine particulier de la connaissance, une histoire de la rationalité. La modernité épistémologique de certains textes surprendra le lecteur : par exemple, la critique de l'approche phylogénétique faite par Wilhelm His anticipe le principe de falsification de Karl Popper. L'épistémologie en action des scientifiques apparaît bien comme le vivier à partir duquel l'épistémologie philosophique bâtit ses modèles.

L'étude des modèles expérimentaux est au cœur des travaux de nombreux historiens des sciences. Les raisons qui guident le choix de tout modèle, et les contraintes qu'il impose, ont été beaucoup étudiées. L'embryologie est, de ce point de vue, exemplaire : on ne déformerait guère la réalité en disant que chacune de ses avancées a été liée à l'adoption d'un nouveau modèle ; or, le choix de ces modèles y a été moins étudié que dans d'autres disciplines. La comparaison des résultats obtenus par Wilhelm Roux et par Hans Driesch démontre pourtant comment le choix d'un modèle peut conduire à interpréter très différemment les phénomènes observés.

Enfin, l'embryologie a, parmi les disciplines biologiques, une place bien particulière. S'intéressant à un phénomène parfaitement circonscrit – le développement de l'organisme adulte à partir de ses progéniteurs –, elle peut, vue de loin, sembler avoir évolué, jusqu'à ces dernières années, de manière autonome et régulière. Son isolement est néanmoins une illusion. Elle a toujours été en communication étroite, positive ou négative, avec les autres disciplines. Ses grandes avancées au XIX^e siècle ont été liées au progrès de la théorie cellulaire. La naissance de la génétique au début du XX^e siècle l'avait privée d'une partie importante de son domaine de recherche : il a fallu plus de soixante ans pour que naisse le concept de gène du développement, venant combler le vide créé entre l'étude de la reproduction des caractéristiques des organismes et celle de la transmission de leurs différences. Même ambiguïté dans les rapports entre embryologie et théories de l'évolution. Les relations apparemment étroites élaborées par Ernst Haeckel se sont distendues. Au milieu du XX^e siècle, la théorie synthétique de l'évolution a laissé une place très limitée à l'embryologie. Il n'y a guère plus de dix ans que la synthèse entre théorie de l'évolution et embryologie s'est peu à peu nouée, avec le développement de ce qu'on appelle aujourd'hui

l'*évo-devo*. Même va-et-vient dans les relations entre embryologie et biochimie, biologie cellulaire et biologie moléculaire. La lumière que la découverte des gènes du développement avait jetée sur les mécanismes de l'embryogenèse s'est quelque peu obscurcie depuis. Les nombreuses observations montrant les multiples rôles que ces gènes jouent au cours du développement, et leur conservation au long de l'évolution, quelque peu contradictoire avec les différences de « programmes de développement » qui existent entre organismes, ne permettent pas encore aux embryologistes d'aller très au-delà de la description moléculaire des étapes du développement.

Cette difficulté n'est pas propre à l'embryologie, mais commune à l'ensemble des disciplines biologiques. La recherche d'une nouvelle logique du vivant est l'objectif, conscient ou inconscient, des biologistes contemporains. L'histoire ne donne jamais de leçons : il n'est pas sans intérêt cependant de voir comment les embryologistes ont, à chaque époque, lutté pour dessiner cette logique. Par la qualité des textes choisis et de leur présentation, l'ouvrage de Jean-Claude Dupont et Stéphane Schmitt permettra ce retour toujours utile vers le passé.

Michel Morange
Centre Cavallès (École normale supérieure)