Karl Ernst von Baer (1792-1876)

Le fondateur de l'embryologie contemporaine *

par Ilo KÄBIN **

C'est Karl Ernst von Baer qui découvrit en 1827 l'ovule des mammifères et de l'homme ; en poursuivant ses recherches, il établit les bases de l'embryologie moderne.

D'après la *Revue Scientifique* de 1879, Baer était naturaliste au sens propre du mot : "à la fois, géologue, botaniste, zoologiste, anatomiste, anthropologiste et médecin".

Outre son intérêt brûlant pour les sciences naturelles, les raisonnements de Baer ont porté sur la philosophie de la nature. Aujourd'hui, deux cents ans après sa naissance, nous allons évoquer cet homme, fondateur de l'embryologie contemporaine.

La première partie de notre communication portera sur la vie et les travaux de Baer. La deuxième partie traitera de ses idées philosophiques et ses réflexions sur l'univers et la vie.

Karl Ernst von Baer naquit le 28 février 1792 au nord de l'Estonie. Ses ancêtres avaient émigré d'Allemagne en Estonie au milieu du XVIe siècle et il eut une éducation bilingue, de ce fait. Il fréquenta l'Ecole épiscopale de Talinn*** (Reval) où il apprit le latin, le français et un peu de russe.

Pendant quatre ans (1810-1814) Baer étudia la médecine à l'Université de Tartu (Dorpat) où il soutint sa thèse de doctorat : *De morbis inter Esthonos endemicis*. Dans son diplôme, sa nationalité est précisée en latin "estonus".

Baer jugea l'enseignement médical de Tartu insuffisant et décida de poursuivre ses études à Vienne mais il constata bien vite que le travail dans les établissements réputés de Vienne était non moins rudimentaire. Cependant, H. Rathke, son professeur à Tartu, avait éveillé son intérêt pour l'anatomie et les sciences naturelles. A la même époque, Georges Cuvier, à Paris, venait de créer l'anatomie comparée et, en Allemagne, le professeur Döllinger, de Würtzburg, poursuivait dans la même voie ; Baer décida de suivre les cours de ce dernier. C'est dans le laboratoire de Döllinger que Baer rencontra son ami balte, Christian Pander, ancien étudiant à Tartu.

---

* Comité de lecture du 22 mars 1997 de la Société française d'Histoire de la Médecine (Texte lu par le Dr Alain Ségal).

** Florogatan 12, 11431 Stockholm (Suède).

*** Reval : ancien nom de Talinn. Dorpat : ancien nom de Tartu.

Karl Ernst von Baer
Portrait par C. W. Hübner - 1834

En 1817, Karl-Friedrich Burdach, alors professeur à Königsberg, offrit à Baer la place de prosecteur à l'Institut d'anatomie. En 1822, Baer fut nommé professeur de zoologie puis, en 1828, directeur de l'Institut d'anatomie. Pander, à Würtzburg, découvrit alors que les organes de l'embryon du poulet se formaient aux dépens du blastoderme (selon la terminologie moderne). Toutefois, la question du développement de l'embryon des mammifères et de l'homme n'était toujours pas résolue.

Baer était parti de l'idée qu'il découvrirait l'œuf des mammifères dans l'ovaire et il avait déjà vu un de ces très petits corps dans la trompe d'une chienne. En examinant une autre chienne alors en chaleur, il aperçut une formation analogue sous l'aspect d'un point jaune flottant dans le liquide folliculaire. Il l'examina au microscope et constata que c'était un ovule de mammifère ; une découverte fondamentale qui eut lieu en 1827. Il rédigea à ce sujet un mémoire en latin, aussitôt traduit en français.

Baer comprit l'importance de sa découverte et s'empressa de la développer. Il observa le développement de l'œuf des mammifères, des poissons, des reptiles, des amphibies et de plusieurs invertébrés ; il découvrit ainsi l'organogénèse de la corde dorsale, de l'amnios, du chorion, des vésicules cérébrales et oculaires. Il fut amené à créer une discipline toute nouvelle : l'embryologie comparée et présenta le résultat de ses recherches dans son ouvrage magistral : *Histoire du développement des animaux* (1828-1837).

En se basant sur l'embryologie, Baer, d'une manière plus précise et plus indépendante que Cuvier, aboutit aux mêmes conclusions que ce dernier, c'est-à-dire qu'il existe quatre types fondamentaux d'animaux, ce que nul ne conteste aujourd'hui.

En 1835, Baer fut nommé Membre de l'Académie de Médecine de Paris, à titre étranger.

Le célèbre histologiste suisse, R. Kölliker, a écrit que "Baer a, pour ainsi dire, réalisé tout ce qu'il était possible d'adjoindre à la science compte tenu des moyens dont elle disposait alors". Baer en fut congratulé sous de multiples formes en Europe et en Amérique.

Cependant, il n'oubliait pas son pays natal bien qu'une proposition de le nommer à une chaire professorale à l'Université de Tartu n'aie pas abouti. En 1834, il quitta Königsberg pour Saint-Petersbourg, non loin de sa propriété en Estonie, où il exerça la charge de professeur d'anatomie et de zoologie à l'Académie des Sciences mais les

conditions du moment se révélèrent défavorables à la poursuite de ses recherches scientifiques dans la capitale russe ce qui l'incita à changer d'activité.

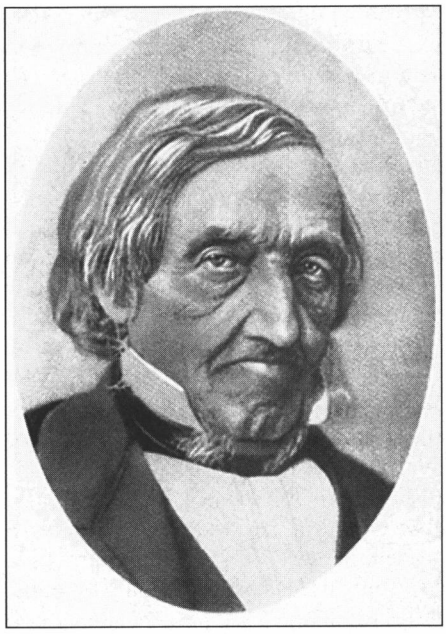
La renommée de Baer en tant que géographe commença par son expédition périlleuse en Nouvelle Zemble en 1837 en vue d'étudier l'influence de la température arctique sur la vie organique. Il examina l'interdépendance du climat, de la géologie, de la flore et de la faune sur un territoire limité et publia le résultat de ses travaux dans le *Bulletin de l'Académie de Saint-Pétersbourg* (1837-1838). Ces travaux sont considérés comme les premiers en matière d'écologie.

Plus tard, il se lança dans d'autres expéditions en Laponie et s'occupa de géologie en Finlande, il procéda à des recherches sur la pêche en Estonie et dans la mer Caspienne. A la suite de ces travaux se rattache la "Loi de von Baer" qui attribue le déplacement vers la droite du lit des cours d'eaux à la rotation de la terre. En 1845, il fut nommé membre honoraire de la Société Royale de Géographie de Londres.

Baer parcourut trois fois l'Allemagne, la France, l'Angleterre, la Suisse et la Scandinavie où il se livra surtout à des études anthropologiques.

Il passa les dernières années de sa vie de 1867 à 1876, à Tartu en qualité de président de la Société des Naturalistes et membre honoraire de l'Université. Depuis 1858 Baer était correspondant pour la section d'anatomie et de zoologie de l'Académie des Sciences de Paris. En 1867, il reçut le Prix Cuvier.

Il a édité près de 410 livres et publications scientifiques ; un monument imposant a été élevé à sa mémoire sur la Colline du Dôme, à Tartu, non loin du Musée et depuis 1992, l'image de Baer figure sur certains billets de banque estoniens.



Karl Ernst von Baer
1792 - 1876

Le défi de Karl Ernst von Baer à la recherche du futur.

Dans sa biographie, publiée en 1865, K.E. von Baer raconte qu'il a écrit en estonien une épopée en hexamètres sans aucune difficulté, mais le manuscrit a été perdu ! Sa célébrité ne nous est jamais parvenue par la voie de la littérature, la science lui tenait lieu de poésie et la biologie fut son domaine préféré.

De 1817 à 1834, Baer fonda l'embryologie comparée qui peut être considérée comme la première contribution fondamentale dans le domaine de la biologie du XIXe siècle. C'est en 1837 que Charles Darwin, promoteur du concept d'évolutionnisme, et de dix-sept ans plus jeune que Baer, commença à répertorier son immense collection d'objets et d'observations rassemblés à

l'issue d'un périple de cinq années en Amérique du Sud. Son traité de *L'Origine des espèces* ne fut publié que vingt-huit ans plus tard, en 1859. Comparées aux conclusions de Baer, les interprétations de la théorie de Darwin se révèlent plus délicates. Néanmoins, on n'apprécia pas à leur juste valeur les idées de Baer, de son vivant ; il fallut attendre le XXe siècle pour, tout aussi bien en arriver à la reconnaissance définitive et irrévocable de l'œuvre de Darwin en ce qui concerne le concept d'évolution par sélection naturelle. Parallèlement, le succès de Darwin a injustement relégué dans l'oubli l'œuvre de Baer, ce qui soulève un problème dont il faut parler.

Comparé à Darwin, Baer a osé, antérieurement à lui, énoncer son interprétation originale de l'évolution ; à savoir que des formes de vie diverses procédaient d'organismes inférieurs préexistant.

Thomas Huxley, que Baer avait inspiré dans ses études, avait commencé à traduire son œuvre en anglais tout en faisant partie du cercle intime des amis de Darwin.

Baer avait rencontré Huxley à Londres en 1859 et en août 1860 il lui écrivit, en français : "... J'ai énoncé les mêmes idées sur la transformation de types ou origines d'espèces que M. Darwin... Vous trouverez dans le dernier chapitre du traité *Uber Papuas und Alfuren* que j'en parle décidément sans savoir que M. Darwin s'occupait de cet objet".

T. Huxley écrivit à Darwin qu'il avait reçu une lettre de Baer qu'il désigna comme "un nouvel allié". Darwin exprime son enthousiasme pour le support amical de Baer. Cependant, les travaux ultérieurs de Baer sont en contradiction avec les théories de Darwin ? Pourquoi ?

A cette époque, en tant qu'embryologiste, Baer ne pouvait mettre en cause l'activité déterminée de la nature. Selon lui, il était nécessaire de donner une explication aux mécanismes qui contrôlent le développement individuel des organismes et ensuite on pouvait élaborer une théorie plausible de l'évolution qui soit en rapport avec la morphologie telle qu'on la considérait à l'époque.

Baer était l'un des rares biologistes contemporains de Darwin aptes à critiquer les points faibles de ses conceptions. Et, de fait, la théorie de Darwin ne manquait pas d'inexactitudes. Bien que Baer aie défini Darwin comme un génie, il n'envisageait la théorie de ce dernier que comme une hypothèse. Aussi, n'est-ce seulement que quelques années après la publication de *L'origine des espèces* que les conclusions non scientifiques de Darwin commencèrent à gagner du terrain, surtout en Allemagne.

L'un des adeptes les plus actifs de Darwin et qui popularisa son œuvre sur le continent fut le naturaliste allemand Ernst Haeckel. En se fondant sur le matérialisme comme hypothèse de travail, il s'efforça de concilier ses vastes spéculations avec la théorie de Darwin.

Le but final de Haeckel et des autres philosophes évolutionnistes fut d'élaborer une conception du monde reposant sur des bases scientifiques. Darwin, quant à lui, essaya prudemment d'éviter de participer à ce débat un peu étrange. De son côté, Baer se refusa à soutenir les bases matérialistes et biologiques de la théorie évolutionniste.

En sa qualité d'adepte convaincu de la supériorité de l'esprit sur la matière, il créa sa propre philosophie métaphysique basée sur un concept téléologique et déterminé de la nature. Pour Baer, le développement des organismes fait partie intégrante de l'univers et ce dernier est lui aussi un phénomène téléologique.

Ainsi que nous l'avons expliqué auparavant, la théorie de Darwin s'est avérée scientifiquement correcte, mais la philosophie téléologique de Baer, contrairement à ses nombreux succès scientifiques, fut reçue comme peu scientifique ce qui n'a pas été sans ternir sa réputation de savant. L'épithète britannique qui fait de Darwin le "Newton de la biologie" est judicieusement fondée.

La loi de la gravité énoncée par Newton demeure valide depuis sa découverte en 1687 ; plus de deux-cents ans après, elle s'est révélée être un élément particulier dans la théorie de la relativité d'Einstein. En dépit du fait que nous connaissons beaucoup de choses sur la vie, personne ne sait ce qu'est la vie ? Personne ne connaît l'origine du code génétique, c'est-à-dire la base chimique de la vie.

Paul Davies, le professeur britannique de Physique théorique à l'Université de Newcastle, a dit : "De simples statistiques démontrent immédiatement que la probabilité d'une réunion spontanée de D.N.A. comme résultat de concaténations fortuites est ridiculeusement - et presque inconcevablement - minime".

La vie est seulement l'un des miracles cosmiques - une part intégrale de ceux-ci.

Illustrons les mystères de l'Univers à travers quelques exemples tirés du même auteur :

"Il n'y a pas de preuve scientifique certaine d'un créateur de l'ordre cosmique. Cependant, ce qu'on appelle les constantes de la nature fournissent la preuve la plus éclatante d'une organisation gigantesque. Pourquoi, par exemple, le proton, dans l'atome d'hydrogène est-il 1836 fois plus lourd que l'électron ?

Dans notre siècle, la physique la plus pure a adopté une attitude idéaliste, la matière avec toutes ses particules élémentaires est définie comme un état particulier d'énergie qui à son tour est considérée comme un terme abstrait".

Quelles sont les lois qui gouvernent les termes abstraits?

Le principe de détermination de la Nature, dans la mesure où il existe, est une notion abstraite. Comment pouvons-nous exclure son existence cosmique ?

Est-ce que sa connaissance sera un projet et un défi pour la recherche du futur ou bien ne restera-t-elle qu'au stade de la poésie comme les hexamètres disparus de Karl-Ernst von Baer ?

BIBLIOGRAPHIE

BAER K.E. von. - De morbis inter Esthonos endemicis. *Diss. Dorpat*, 1814.

BAER K.E. von. - Vorlesungen über Anthropologie. Königsberg, 1824.

BAER K.E. von. - De ovi mammalium et hominis genesi. Leipzig, 1827.

BAER K.E. von. - Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere ? Beobachtung und Reflexion. Königsberg, 1828-1837.

BAER K.E. von. - Nachrichten über Leben und Schriften des Herrn Geheimrathes Dr. Karl Ernst von Baer, mitgetheilt von ihm selbst. Saint Petersburg, 1865.

BAER and Modern Biology. - Abstracts of the international Conference held in Tartu 28.2 - 2.3.1992. Tartu, 1992.

ADDISON W.H.F. - Centenary of the Discovery of the Mammalian Ovum. *Medical Life 35* : 67-74, 1927.

DAVIES P. - God and the New Physics. London, 1990.

HUARD P, MONTAGNE M. - Charles Ernest de Baer (1792-1876). *L'Extrême-Orient Médical*, p. 277-288. Hanoï, 1949.

OPPENHEIMER J. - Baer, Karl Ernst von. Dictionnary of Scientific Biography, 1 : 385-389, 1970.

RAIKOV B. - Karl Ernst von Baer 1792-1876 (en russe). Traduction allemande par H. von Knorre. Leipzig, 1968.

RETTERER E. - Baer (Karl Ernst von). Dictionnaire de Physiologie par Ch. Richet. Tome II, B-C, p. 1-3. Paris, 1897.

Revue Scientifique 45. - 1064-1070. La vie et les travaux de Baer. Paris, 1879.

INTERVENTION : Pr Roger SABAN

Je voudrais insister sur le rôle précurseur dans la formulation par von Baer d'une idée très moderne de l'Evolution qui commence seulement à être prise en compte de nos jours alors que le Darwinisme n'explique pas tout. Je veux parler de ce que l'on appelle la "loi de récapitulation de la Phylogenèse par l'Ontogenèse". En 1828, von Baer énonce, 38 ans avant Haeckel, grâce à ses travaux sur l'embryologie comparée du poulet, s'inspirant des travaux de Meckel (1811) et spécifiant que les embryons des formes supérieures reproduisent les formes inférieures, idée émanant d'ailleurs d'Aristote qui pensait que "l'embryon est un animal avant d'être un animal particulier *(De generatione)*. Von Baer, fait, au cours du développement, 4 propositions fondamentales :

1) - les caractères généraux apparaissent avant les caractères spéciaux ;

2) - les caractères généraux puis les spéciaux se forment à partir des plus généraux ;

3) - les individus d'une espèce donnée divergent graduellement de ceux des autres espèces ;

4) - un animal supérieur passe par des étapes qui ressemblent à celles des groupes inférieurs.

C'est ainsi que l'embryon humain présente, au cours de son développement, une succession de stades à caractères Poisson, Reptile, Mammifère et Primate. J'ai moi-même pu le vérifier à plusieurs reprises par la conservation, chez l'adulte, de caractères qui normalement disparaissent à un stade précoce (par ex. proatlas, sinus pétro-squameux, sinus sphéno-pariétal), mais aussi par la prolongation de l'ontogenèse au delà de la naissance (par ex. myélinisation du cerveau), créant ainsi une nouvelle ontogenèse propre à l'homme.