

invagination gastruléenne correspond à un individu, est la caractéristique d'une unité spécifique, on voit que la polyspermie aboutit à la formation de plusieurs sujets aux dépens d'un seul œuf : les monstres doubles résultent de l'entrée de deux spermatozoïdes dans un œuf. Chez les Ascidies, étudiées par Fol, ces larves monstrueuses périssent de bonne heure. « Mais, dit H. Fol, ces faits peuvent servir de base à une hypothèse que je ne crains pas de lancer, et qui tend à expliquer l'origine des monstres dédoublés par une surfécondation de l'œuf ». Nous verrons plus loin combien cette hypothèse concorde avec tous les faits relatifs à la diplogénie et avec quel succès elle a été accueillie de tous côtés.

L'observation directe nous fait donc assister à des actes tératogéniques qui ont leur première origine dans l'acte même de la fécondation, dans un rapport anormal entre l'ovule et les spermatozoïdes, et notamment par l'excès des éléments fécondateurs mâles. Nous verrons plus loin quelles variantes peuvent se grouper autour dans ce thème général des *accidents de la fécondation*. Mais on pouvait aussi se demander si, inversement, l'insuffisance, l'absence de la fécondation, ne serait pas capable de donner des formes autrement monstrueuses, des développements incomplets et très frustes. Chez nombre d'animaux, dans des conditions spéciales, l'œuf se développe sans fécondation, par parthénogénèse. Or, l'observation de plus en plus intime de l'évolution des vertébrés a montré que le même phénomène était relativement fréquent chez eux, et que si le plus souvent il ne donnait lieu qu'à un commencement de segmentation, il pouvait aussi, par exception, aboutir à des formations blastodermiques distinctes et même, quoique très rarement, à des organes embryonnaires plus ou moins irrégulièrement groupés. C'est ainsi que l'origine parthénogénique des kystes de l'ovaire, d'abord vaguement soupçonnée, a été mise en évidence par le rapprochement de faits nombreux formant série, depuis les tumeurs dermoïdes les plus rudimentaires, jusqu'aux formations fœtales pourvues de membres, dans des kystes ovariens de femmes vierges. La monographie de Répin, sur ce sujet<sup>(1)</sup>, marque à cet égard un pas important dans les progrès des études tératogéniques. Nous en exposerons plus loin les conséquences principales.

Nous voyons donc que la tératogénie, dans ses progrès, a marché en remontant pour ainsi dire le cours du fleuve; elle n'a d'abord étudié que les influences tératogéniques qui agissent sur l'embryon pendant son développement; puis elle nous a révélé comment le blastoderme lui-même peut être atteint pendant sa formation, pendant même le premier stade de segmentation qui lui donne naissance; puis est venue la notion des accidents de la fécondation, qui précède la segmentation; et enfin la connaissance de monstruosité résultant du développement d'un ovule parthénogénique, c'est-à-dire en l'absence de toute fécondation. Il est évident que,

(1) RÉPIN, Origine parthénogénique des kystes dermoïdes de l'ovaire. Thèse de Paris, 1891.

dans l'exposé qui va suivre, nous devons suivre l'ordre inverse, c'est-à-dire étudier les influences tératogéniques qui agissent d'abord sur l'œuf, avant la fécondation, puis lors de la fécondation, et enfin successivement aux diverses phases de la segmentation, de la formation du blastoderme, et de la formation de l'embryon lui-même.

## III

## ÉTIOLOGIE TÉRATOGÉNIQUE CHRONOLOGIQUE

Influences tératogéniques agissant avant la fécondation : atavisme (anomalies rétrogrades et anomalies par anticipation), hérédité, influence immédiate des générateurs. — Anomalies des produits sexuels. — Développement sans fécondation ou parthénogénèse : examen de diverses théories (néoplasme, enclavement, grossesse extra-utérine, inclusion fœtale). — Accidents de la fécondation, diplogénèse : conditions étiologiques de la morphologie des monstres doubles (polyspermie, polygastrulation, double ligne primitive); sériation et nouveaux aperçus sur la classification des monstres doubles (monstres en  $\Lambda$  ou catadidymes, monstres en X ou anacatadidymes, monstres en Y ou anadidymes); conditions de production des monstres doubles parasitaires; théories de la diplogénèse. — Modifications tératogéniques de la segmentation (monstres fractions d'individus). — Modifications tératogéniques agissant sur le blastoderme, sur l'embryon, sur les annexes.

Par étiologie chronologique des monstres, nous entendons la revue générale des causes tératogéniques qui peuvent agir sur le nouvel être en voie de formation et troubler son développement, depuis l'état d'œuf non fécondé, jusqu'à la formation de l'embryon et de ses annexes. En suivant l'ordre même de l'embryologie normale, nous avons donc à étudier les accidents qui peuvent se produire dans les périodes suivantes : avant la fécondation; à l'époque de la fécondation; pendant la segmentation; lors de la formation du blastoderme; et enfin à la période de formation de l'embryon et de ses annexes.

A. Influences qui agissent avant la fécondation. — Comme causes tératogéniques qui agissent sur les produits sexuels (ovule et spermatozoïde) avant leur conjugaison, c'est-à-dire qui impriment déjà à l'élément mâle et à l'élément femelle des modifications qui se révéleront plus tard par l'évolution anormale du produit de la fécondation, nous étudierons : l'atavisme, l'hérédité, les influences de divers états des parents, et les anomalies de l'ovule ou des spermatozoïdes.

1° *Atavisme*. — Nulle part l'atavisme ne se manifeste d'une manière aussi évidente et aussi fréquente que dans les faits de tératologie. Cette réapparition de caractères anatomiques que n'offraient point les parents immédiats, mais qu'avaient offerts les ancêtres plus ou moins reculés,



peut être théoriquement invoquée pour presque tous les arrêts de développement. L'embryologie nous montre qu'un être placé à un certain degré de l'échelle animale présente successivement, pendant son développement, des états semblables ou analogues à ceux qui caractérisent les êtres placés plus bas; qu'il passe ainsi successivement, lui individu, par les transformations qui ont constitué l'évolution de son type spécifique: c'est ce que les transformistes ont exprimé en disant que l'*ontogénie* (développement de l'individu) est une récapitulation abrégée de la *phylogénie* ( $\varphi\omega\lambda\eta$ , tribu, espèce, développement ou *évolution* de l'espèce). De sorte qu'un organe quelconque réalise, pendant sa formation, les états que cet organe présente chez les ancêtres zoologiques de l'être, en un mot des états, des formes ataviques. Si un arrêt de développement le maintient dans un de ces états, l'empêche de poursuivre son évolution définitive, caractéristique du degré de l'échelle qu'occupe l'être, il est évident que l'organe demeurera dans un état atavique, que la monstruosité ainsi produite sera une manifestation atavique. Ainsi les fentes branchiales sont des formations transitoires qui, chez l'embryon d'oiseau ou de mammifère, représentent des dispositions permanentes chez les poissons; la persistance d'une fente branchiale sera donc un fait tératologique relevant de l'atavisme. Il serait inutile de multiplier ici les exemples.

Dans tout cela, est-il nécessaire de le faire remarquer, l'atavisme ne nous représente pas la cause qui a déterminé l'arrêt de développement, mais bien la cause qui a donné telle forme définie à la monstruosité; il nous rend compte de la morphologie systématique des monstres; il ne nous explique pas la cause occasionnelle qui a déterminé l'accident monstrueux.

Mais, selon la formule qui résume les lois de l'évolution, l'ontogénie étant une phylogénie abrégée, il est des formes qui ont appartenu aux ancêtres, qui se sont effacées pendant le cours rapide de développement individuel, et qui peuvent cependant apparaître de nouveau tératologiquement. Dans ce cas, l'anomalie est encore considérée comme atavique, lorsque tous les faits d'anatomie comparée démontrent qu'elle représente bien un stade de l'évolution phylogénique, évolution hypothétique, il est vrai, mais extrêmement vraisemblable. Ainsi le pied du cheval est l'homologue du doigt médium (doigt III) des autres mammifères; chez lui, les autres doigts se sont atrophiés pendant l'évolution ancestrale, et il ne reste plus que des vestiges des doigts latéraux II et IV, situés sous les téguments. Or, une monstruosité constatée à diverses reprises chez le cheval consiste dans la polydactylie, c'est-à-dire la présence de doigts latéraux; l'embryologie ne nous montre pas que ces doigts existent à une certaine époque chez l'embryon de solipède, pour s'atrophier ensuite; la monstruosité polydactyle en question n'est donc pas atavique dans le sens de persistance d'un état embryonnaire atavique lui-même. Mais la paléontologie a montré avec évidence que le cheval a eu pour ancêtres des animaux aujourd'hui éteints chez lesquels le nombre des doigts s'est

graduellement réduit; chez le *Palæotherium*, il y avait à chaque pied trois doigts reposant sur le sol; chez l'*Hipparion*, les deux doigts latéraux s'étaient déjà atrophiés et n'atteignaient plus le sol. On admet donc, comme hypothèse extrêmement vraisemblable, que la polydactylie du cheval est une réapparition de la forme ancestrale, une monstruosité par atavisme<sup>(1)</sup>. « La faculté de transmission héréditaire, dit Dareste (*op. cit.*, p. 94), n'est pas spéciale au procréateur immédiat: elle appartient aussi à ses ancêtres, pendant un grand nombre de générations, et peut-être même pendant toutes les générations qui se sont succédé depuis l'origine de l'espèce. La force quelconque que le germe contient à l'état latent, et qui détermine la production et l'évolution de l'embryon, lorsqu'elle entre en jeu par l'action d'une cause extérieure, est donc la résultante de toutes les tendances héréditaires du procréateur immédiat et de celles de ses ancêtres, tendances qui tantôt s'exercent dans le même sens, et tantôt dans des sens différents, et qui, par conséquent, tantôt s'accumulent et tantôt se neutralisent, en obéissant à des lois qui nous sont encore inconnues. »

Une anomalie, à citer comme un exemple encore plus évident d'atavisme, est la présence accidentelle des dents incisives sur le maxillaire supérieur des ruminants, car d'une part la paléontologie nous apprend que beaucoup de ruminants, aujourd'hui disparus, avaient ces incisives, et, sur les ruminants qui en sont actuellement dépourvus, l'embryologie nous montre cependant l'existence des germes de ces dents.

Seulement, lorsque l'embryologie normale ne donne pas à une monstruosité le caractère indéniable d'atavisme qui est propre à certaines monstruosité par arrêt de développement, par persistance d'un état embryonnaire, lorsque c'est seulement sur l'histoire phylogénétique de l'être qu'on s'appuie pour invoquer l'atavisme, comme cette phylogenèse est toujours hypothétique, il arrive que la signification atavique d'une monstruosité, très vraisemblable dans tel cas, peut être extrêmement discutable pour tel autre. Ainsi la polydactylie des solipèdes est un fait dont personne ne conteste le caractère atavique; mais que penser de la polydactylie de l'homme, c'est-à-dire de la présence de plus de cinq doigts. Nombre de zoologistes supposent, pour des raisons très sérieuses et que nous ne saurions exposer ici, que la forme primitive de la main et du pied des vertébrés aurait été de sept doigts et même plus; c'est par réduction de cette forme ancestrale que proviennent les diverses formes d'extrémités que possèdent les Mammifères actuels; la polydactylie de l'homme serait donc encore un cas d'atavisme. Mais ces ancêtres polydactyles sont si loin, séparés de nous par de si innombrables intermédiaires, que l'esprit répugne à admettre la possibilité d'une transmission à telle

(1) Pour les travaux les plus récents sur cette question, voy. notamment: CORNEVIN, Nouveaux cas de didactylie chez le cheval et interprétation de la polydactylie des Équidés en général. *Bull. de l'Assoc. pour l'avanc. des sc.*, 1881, p. 669. — JOYEUX-LAFFUE, Sur un cas intéressant d'atavisme chez le cheval. *Bull. de la Soc. linnéenne de Normandie*, t. V, 1891.



distance. Une anomalie ne peut-elle prendre naissance sous des influences autres que celle de l'atavisme, et n'est-ce pas compromettre la valeur de l'hérédité ancestrale que de vouloir en étendre le champ au delà de toute vraisemblance. Ce que nous venons de dire à propos de la polydactylie est encore plus évident pour les cas de mamelles surnuméraires ou polymastie dans l'espèce humaine, anomalie dont on a publié tant de cas et sur laquelle on a tant discuté<sup>(1)</sup>. On distingue la *polymastie régulière*, c'est-à-dire dans laquelle les glandes supplémentaires occupent des positions analogues à ce que l'on voit dans des espèces animales assez rapprochées de l'homme, et la *polymastie erratique*, dans laquelle la mamelle surnuméraire occupe une place tout à fait inattendue, par exemple le dos ou la cuisse. Pour la polymastie régulière, quoique l'embryologie ne nous montre pas que, dans l'embryon humain, il se produise, outre les bourgeons mammaires pectoraux, des bourgeons mammaires abdominaux et inguinaux qui s'atrophieraient et disparaîtraient ensuite, on admet généralement que cette anomalie, concordant avec ce qu'on voit chez des espèces qui ont avec l'homme des ancêtres zoologiques communs, peut être expliquée par l'atavisme. Mais pour la polymastie erratique, c'est en vain qu'on rappellerait que, par exemple, un rongeur, le Myopotamus, possède des mamelles dorsales, car on ne peut songer à voir spécialement un ancêtre de l'homme chez cet animal, qui réalise du reste une disposition particulière, eu égard à ses organes mammaires, sans analogues chez les rongeurs ses proches parents. La mamelle est une variété de glande sébacée; toutes les régions de la peau, à part quelques très rares exceptions, possèdent des glandes sébacées; donc toute région de la peau peut présenter des glandes sébacées hypertrophiées, c'est-à-dire une mamelle rudimentaire. Il n'est donc pas besoin d'invoquer l'atavisme pour la production de la polymastie erratique. Mais alors ce n'est peut-être pas non plus l'atavisme qui intervient dans la polymastie dite régulière, et là aussi peut intervenir une simple variation individuelle consistant en une hypertrophie sébacée. Ces exemples suffiront pour montrer combien sont vagues encore les limites qui séparent les monstruosité d'ordre atavique d'avec celles qui se rapportent à d'autres causes tératogéniques, d'ailleurs très difficiles à préciser. Une anomalie n'est pas forcément réversible, atavique; puisque l'évolution phylogénique a eu pour origine, à chaque bifurcation des formes spécifiques, une variation que la sélection a fixée et développée, pourquoi certaines anomalies que nous voyons se produire ne seraient-elles pas des variations semblables qui, loin de nous ramener à une forme ancienne, pourraient être l'origine d'une forme nouvelle, s'il lui était donné d'être fixée et développée par la sélection<sup>(2)</sup>. C'est ce qu'on pourrait nommer des *anomalies de formes*

<sup>(1)</sup> Voy. entre autres : R. BLANCHARD, Sur un cas de polymastie et sur la signification des mamelles surnuméraires. *Bull. de la Soc. d'anthropologie*, mars 1885. — L. LALOX, Un cas nouveau de polymastie. *L'Anthropologie*, 1892, fasc. 2.

<sup>(2)</sup> Sur cette question, notamment pour les anomalies musculaires, voy. : MATHIAS DUVAL, dans la préface de : *Les anomalies musculaires chez l'homme*, par L. Testut, Paris, 1884.

*anticipées*, par opposition aux anomalies rétrogrades qui sont des stigmates de dégénérescence. Des observations intéressantes ont été publiées à cet égard pour la *polymastie*, par Pierre Marie<sup>(1)</sup>. Nous ne saurions nous étendre ici sur ces questions intéressantes, surtout au point de vue des théories transformistes, mais dont les rapports avec la tératologie ont été soigneusement indiqués par Dareste dans ses *Recherches sur la production artificielle des monstres*.

<sup>2°</sup> *Hérédité*. — Toutes les monstruosité peuvent être héréditaires, à l'exception, bien entendu, de celles qui, frappant l'appareil génital, mettent obstacle à la reproduction. L'explication de l'hérédité tératologique rentre dans la théorie générale de l'hérédité, et nous ne nous y arrêterons pas ici. Mais nous devons dire qu'il faut bien distinguer les faits de transmission d'une malformation congénitale, d'avec la reproduction de modifications acquises pendant la vie du générateur : à cet égard, les apparences peuvent être trompeuses, du moins à un examen superficiel. Tel est le cas cité par I. Geoffroy Saint-Hilaire, à propos d'un monstre symélien. « Ce sujet, dit-il, était né d'un père invalide, qui n'avait qu'un membre inférieur, sa cuisse gauche ayant été amputée. Or quelques médecins avaient établi un rapprochement entre la conformation du fœtus monstrueux et celle de son père, également pourvu d'un seul membre inférieur, et de cette prétendue similitude on avait cherché à déduire des conséquences inacceptables. On ne peut, en effet, établir aucune analogie réelle entre un homme privé, par une amputation, de l'un de ses membres inférieurs, et un fœtus symèle pourvu, non pas d'un seul membre inférieur, comme l'a fait croire peut-être le nom de *monopode* autrefois employé, mais bien de deux membres inférieurs à peu près complets mais soudés l'un à l'autre sur la ligne médiane. »

Chose remarquable, l'hérédité des monstruosité très graves est extrêmement rare, tandis que celle des monstruosité légères, dites anomalies, est très fréquente. Ainsi nous verrons que les anomalies digitales se reproduisent et se fixent dans une famille, tandis que les monstres ectroméliens ne donnent que très exceptionnellement des produits atteints semblablement d'ectromélie. Nous pensons qu'en effet on a décrit sous le nom d'ectromélie, ainsi que nous le verrons plus loin, des cas divers d'amputation congénitale (par des brides amniotiques, ou par le cordon ombilical), et que ces accidents mécaniques de la vie intra-utérine ont sur l'ensemble de l'organisme, et par conséquent sur ses produits, une moins grande influence que les anomalies qui résultent de modifications plus intimes du germe, par exemple de particularités qu'on peut à la rigueur attribuer à la réapparition d'un caractère atavique. On conçoit que l'amputation congénitale, produite à une époque déjà avancée du développement,

<sup>(1)</sup> PIERRE MARIE, Mamelon surnuméraire transmis héréditairement dans une famille; coïncidence avec plusieurs grossesses géminaires; réversion atavique ou création d'un type polymaste et polygène. *Bull. et mém. de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, 15 juin 1895.



puisse n'avoir pas plus d'action héréditaire qu'une amputation pratiquée plus tard; et c'est pour cela que nous avons tenu à donner, quelques lignes plus haut, les si justes observations de Geoffroy-Saint-Hilaire à propos du prétendu cas d'hérédité présenté par un monstre symélien né d'un père qui avait subi l'amputation de la cuisse.

Nous ne saurions ici entrer dans une énumération des cas d'hérédité tératologique; mais quelques exemples sont cependant nécessaires. Divers cas en sont connus pour l'ectrodactylie, et récemment (*Bull. de la Soc. de biol.*, 1892, p. 567), Bédart rapportait un cas d'*ectrodactylie* quadruple (des pieds et des mains) se transmettant pendant trois générations. Plus nombreux encore sont les cas d'hérédité de la polydactylie chez l'homme, aussi bien que chez le chat, le poulet, le cheval, etc.; un exemple classique est celui donné par Réaumur, d'une famille maltaise, où la polydactylie se répéta dans plusieurs générations. Lorsque des unions ont lieu entre des sujets de ce genre, l'anomalie arrive à devenir presque fixe; c'est ainsi qu'on cite, en Arabie, dans la tribu des Hyabites, la famille des Foldi, où tous les sujets sont atteints de sexdigitisme, et où les mariages n'ayant lieu qu'entre membres de la même famille, on sacrifie les enfants qui ne reproduisent pas l'anomalie, car on les considère comme adultérins. Semblablement, en France, vers la fin du xviii<sup>e</sup> siècle, dans le village d'Eycaux, isolé dans une région montagneuse, par le fait d'unions consanguines entre sujets sexdigitaires, cette anomalie avait fini par devenir commune à la presque totalité des habitants; puis, les communications étant devenues faciles et, par suite, fréquentes les unions avec les habitants d'autres localités, le sexdigitisme devint plus rare et finalement disparut. Blanchard a dressé une liste intéressante des cas de polymastie ou de polythélie héréditaire (*Bull. de la Soc. d'anthrop.*, 1885, p. 226, et 1886, p. 485). L'hypospadié a été suivie dans une famille pendant dix générations, et l'on cite une famille où le bec-de-lièvre s'est perpétué pendant un siècle.

Darwin a insisté avec raison sur l'importance de ces faits au point de vue de la production des races. « Il y a, dit-il (*Tératogénie expérimentale*, p. 98), dans l'espèce de la poule, un certain nombre de races caractérisées par la transmission de faits tératologiques, tels que la pentadactylie, la hernie des hémisphères cérébraux, l'absence de croupion. Le germe, dans ces races, est virtuellement anormal dès son origine; il porte en lui-même le principe d'une modification anatomique subitement apparue à une certaine époque et qui n'existait pas dans le type de l'espèce. Je sais bien que certaines personnes m'objecteront que ces races dont l'origine nous est inconnue ont toujours existé avec leurs caractères tératologiques. Mais à cela je puis répondre que nous voyons de pareilles races se former sous nos yeux. Martinet en rapporte le cas suivant: un coq pentadactyle par la dualité du pouce naquit dans sa basse-cour qui ne contenait aucun sujet de la race pentadactyle de Houdan, race inconnue dans le Berry, où avait lieu l'observation. Or cet animal a reproduit des poulets

pentadactyles, qui ont eux-mêmes donné naissance à d'autres animaux de ce genre. Il y a là un remarquable exemple de la création d'une race par la transmission de caractères tératologiques apparus subitement dans une race préexistante. »

La tendance héréditaire ne se manifeste pas toujours par des malformations identiques chez le générateur et chez le produit. On peut voir alterner dans une famille l'ectrodactylie et la polydactylie, faits qui indiqueraient un certain rapport entre les anomalies par excès et les anomalies par défaut. Bien plus, ces hérédités dissemblables se montrent entre les faits tératologiques proprement dits et diverses affections générales, ce qui montre bien que la modification tératogénique du germe peut avoir son origine dans les troubles morbides les plus variés. Féré<sup>(1)</sup>, qui a insisté sur ces ordres de faits, remarque que les malformations sont fréquentes dans les familles de phthisiques, que ces malformations alternent souvent dans une famille avec les troubles mentaux, et enfin qu'on trouve associés sur un même sujet les troubles fonctionnels du système nerveux (aliénés et criminels), avec les diverses déformations somatiques congénitales; c'est ce qu'on appelle les stigmates physiques. De même souvent sont associées des malformations portant sur des organes éloignés, sans rapports les uns avec les autres, de sorte que leur état tératologique ne peut tenir à un même accident de la vie intra-utérine, mais ne peut être attribué qu'à une influence générale des producteurs sur la constitution du germe; ainsi on observe l'association de l'ectrodactylie et du bec-de-lièvre, du bec-de-lièvre et du spina-bifida, de la polydactylie avec le coloboma de l'iris, des fissures faciales avec l'imperforation du rectum, de la polydactylie avec l'hypospadias, etc.

Mais il est toute une série de monstruosité dont on concevrait difficilement la reproduction par hérédité, en raison même de l'origine de ces monstruosité; nous voulons parler des monstres doubles, dont la production, avons nous dit, doit être attribuée à un accident de la fécondation (polyspermie). Et en effet, Geoffroy Saint-Hilaire (*op. cit.*, III, p. 580) déclare que jamais la transmission de la diplogénèse n'a été observée. « L'hétéradelphé de Buxtorff, dit-il, a eu quatre enfants, et tous étaient parfaitement normaux. Plusieurs agneaux issus d'une brebis gastromèle, plusieurs oiseaux nés des œufs de deux oies et de deux poules pygomèles, étaient bien conformés. Enfin, et c'est là un fait presque décisif, le croisement d'un taureau notomèle avec une vache affectée de la même monstruosité, a lui-même donné un produit exempt de toute anomalie. »

3<sup>o</sup> *Influence de divers états des générateurs.* — Dans les lignes précédentes, en parlant des cas d'hérédité tératologique dissemblable, nous avons déjà touché à l'ordre de faits que nous allons actuellement passer en revue. En effet, à côté de l'hérédité proprement dite (ou sem-

(1) CH. FÉRÉ, La famille névropathique, théorie tératologique de l'hérédité, de la prédisposition morbide et de la dégénérescence. Paris, 1894.