

en faisant porter l'action de la chaleur sur tel ou tel point de l'œuf.

La trépidation a aussi son influence (DARESTE). Si on met en incubation des œufs de suite après un voyage en chemin de fer, on obtient des produits monstrueux. Si on laisse les œufs se reposer une huitaine de jours, cette influence tératogénique a disparu.

GIACOMINI (1894) a obtenu des monstres en faisant incuber des œufs dans l'air raréfié.

§ 6. — MODIFICATIONS DE L'EMBRYON OU DE SES ANNEXES

La mort totale du tout jeune embryon est habituellement suivie de la résorption de celui-ci, les membranes pouvant cependant continuer à s'accroître et les villosités placentaires pouvant former des *môles hydatiques*. La mort partielle de l'embryon peut produire toutes les déformations possibles (monstres acéphales, acardiaques, etc.).

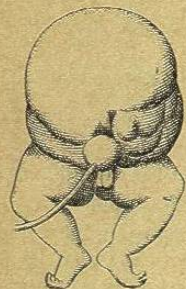


Fig. 7.
Monstre acéphalien peracéphale (d'après GUINARD).

Les membranes sont destinées à protéger l'embryon. Elles peuvent devenir une source de monstruosité. L'amnios se développe d'une façon très précoce et peut donc agir de très bonne heure sur l'embryon. Si l'amnios manque, l'embryon comprimé meurt ou est atteint de grosses monstruosité. Si l'amnios se développe inégalement, les brides compriment ou amputent certaines parties de l'embryon qui s'atrophie. L'amnios peut cesser de s'accroître et s'appliquer directement sur l'embryon, sans interposition de liquide amniotique. L'embryon peut au contraire être comprimé par excès de liquide (hydramnios).

Les arrêts de développement de l'allantoïde asphyxient l'embryon.

Le cordon ombilical peut, par des circulaires, opérer des amputations.

ARTICLE IV

PRINCIPAUX PROCESSUS TÉRATOGÉNIQUES

Considérons maintenant les monstruosité en elles-mêmes, sans nous inquiéter de l'ordre chronologique de leur apparition ni de leur étiologie. Étudions les principaux processus pathologiques qui dérivent des influences tératogènes énumérées plus haut. Une classification rationnelle est impossible, l'étiologie de chaque monstruosité, son déterminisme n'étant pas toujours connu et pouvant être multiple. Il faut cependant tenter de mettre de l'ordre dans le chaos apparent des monstruosité. Cela nous obligera à quelques répétitions.

Voici un tableau qui servira de guide au lecteur pour la description sommaire des principales monstruosité.

MONSTRUOSITÉS PAR	1° Arrêts de formation et de développement.	1° proprement dits.	Ectromélie.
			Phocomélie.
			Hémimélie.
	2° persistance de parties qui devraient disparaître.	2°	Spina bifida (en partie).
			Anencéphalie.
Exencéphalie.			
3° défaut de soudure.	3°	Proencéphalie, etc.	
		Hermaphroditisme interne.	
		Fentes branchiales.	
2° Excès de développement	2°	Spina bifida (en partie).	
		Hermaphroditisme externe (en partie).	
3° Arrêt ou excès d'accroissement	3°	Cœurs doubles.	
		Bec de lièvre.	
4° Arrêts ou excès de développement combinés. Hétérotaxie	4°	Hermaphroditisme externe (en partie).	
		Appendice caudal.	
5° Métamorphoses.	5°	Vertèbres surnuméraires.	
		Polydactylie.	
			Monstres doubles.
			Nanisme.
			Gigantisme.
			Inversions viscérales.
			Ectopies.

MONSTRUOSITÉS PAR	6° Soudures anormales	}	Symélie. { Symèles.
			Uromèles.
			Sirénomèles.
			Cyclopie.
			Cébocéphalie.
			Rhinocéphalie.
			Olocéphalie.
			Tricocéphalie.
			Cyclotie.
	7° Enclavement		Kystes dermoïdes (en partie).

Donnons aussi brièvement que possible les explications indispensables.

On distingue, un peu artificiellement, les *arrêts de formation* et les *arrêts de développement*. Les bourgeons qui forment les organes peuvent ne point apparaître (arrêt de formation); l'organe peut au contraire n'être qu'arrêté dans son développement embryonnaire (arrêt de développement). Mais dans ce dernier cas l'organe peut être résorbé et ne laisser aucune trace: la confusion avec un arrêt de formation est alors fatale. En outre, les organes embryonnaires peuvent se *régénérer*, par exemple après des mutilations accidentelles. Cette faculté de repousser, cette régénération des membres ou des organes amputés est très nette chez les animaux placés au bas de l'échelle des êtres; elle se montre encore chez la salamandre adulte (SPALLANZANI); elle n'existe plus que dans le premier état des batraciens anoures avant leur métamorphose (la queue du têtard repousse); elle ne se manifeste, chez les animaux à sang chaud et l'homme, que pendant les premières périodes de la vie embryonnaire. Ainsi se vérifie cette loi transformiste qu'on retrouve chez l'embryon des animaux supérieurs les propriétés, les phases de développement des animaux inférieurs. L'embryon d'un animal à sang chaud est, à un moment donné, assimilable à un animal à sang froid. Ainsi s'expliquerait l'*hémimélie*, c'est-à-dire la présence de doigts impar-



Fig. 8.
Monstre ectromèle
(membres complètement absents).

queux. L'embryon d'un animal à sang chaud est, à un moment donné, assimilable à un animal à sang froid. Ainsi s'expliquerait l'*hémimélie*, c'est-à-dire la présence de doigts impar-

faits et rudimentaires appendus à des bras ou des cuisses bien développés. Il s'agirait d'amputations congénitales à la suite desquelles s'est produite une tentative de régénération.

Par arrêt de développement, il faut entendre toute persistance d'un état embryonnaire qui ne devrait être que transitoire, que l'organe reste à l'état rudimentaire au lieu de grandir, ou qu'il

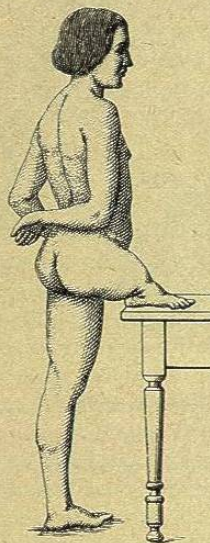


Fig. 9.
Monstre phocomèle (absence de la partie basale des membres) (d'après GUINARD).



Fig. 10.
Monstre celosomien (hernie des viscères par arrêt de formation des parois antérieures du tronc) (d'après I.-G. SAINT-HILAIRE).

persiste alors qu'il devrait disparaître, ou que deux organes soient séparés alors qu'ils devraient se souder.

L'*ectromélie* (fig. 8) est l'absence complète d'un membre; dans la *phocomélie* (fig. 9), la main ou le pied sont normaux mais directement attachés au tronc ou tout au moins par un membre rudimentaire. Nous avons vu ce qui constituait l'*hémimélie*. Le

terme de *célosomie* (fig. 10) équivaut à éventration (célosomes, pleurosomes, schistosomes, agénosomes, aspalosomes). Le *spina-bifida* est un arrêt de développement des arcs vertébraux postérieurs ou un défaut de soudure des lames médullaires (fig. 11).

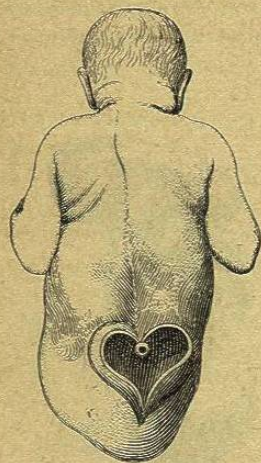


Fig. 11.
Spina bifida
(d'après CHARPENTIER).



Fig. 12.
Monstre exencéphale
(d'après L.-G. SAINT-HILAIRE).

Nombreux sont les exemples de persistance d'organes qui devraient normalement disparaître.

Nous dirons un mot sur l'*hermaphroditisme*. Il faut distinguer avec soin l'*hermaphroditisme* vrai, *interne*, du faux hermaphroditisme, *externe*. L'*hermaphroditisme* interne est dû à la persistance simultanée des organes internes mâles et femelles. Tout embryon possède à la fois des glandes mâles et femelles, dotées d'un double appareil excréteur, canal de Wolff (mâle) et canal de Müller (femelle). Normalement un de ces organes s'atrophie. Si tous deux persistent, il y a hermaphroditisme interne. L'*hermaphroditisme* peut être *bilatéral* (les deux appareils complets), ou *unilatéral* (les deux glandes d'un côté, une seule de l'autre),

ou *lateral* (un côté est mâle, un côté femelle). L'*hermaphroditisme* peut n'exister que pour les voies d'excrétion, les glandes ayant normalement évolué. Presque toujours les hermaphrodites sont des impuissants, ni mâles ni femelles, les deux appareils étant incomplètement développés ; ce sont plutôt des asexués que des bisexués.

Il n'existe pas de véritable *hermaphroditisme externe*, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'individus possédant à la fois les organes génitaux externes mâles et femelles. L'appareil génital externe ne possède pas primitivement un double rudiment des organes mâles et femelles. L'évolution graduelle du tubercule génital donne suivant le point où s'arrête son développement le type femelle ou le type mâle (la soudure des replis génitaux se poursuivant jusqu'au bout du gland). Le cas le plus fréquent d'*hermaphroditisme externe* est constitué par un arrêt de développement de l'appareil génital mâle qui laisse subsister une plus ou moins grande étendue de la gouttière uréthrale primitive (hypospadias). On a ainsi des mâles qui, parfaite-

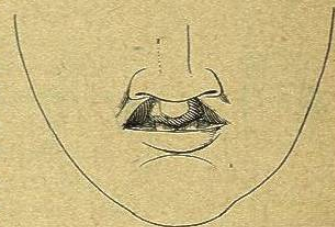


Fig. 13.
Bec-de-lièvre double.

ment constitués au point de vue des organes internes, ont pu avoir un état civil féminin ou tout au moins être considérés comme des hermaphrodites véritables. D'autres fois c'est le clitoris (pénis rudimentaire) de la femme qui prend un développement excessif et simule le sexe masculin. On voit que les hermaphrodites externes ne méritent pas l'appellation d'*hermaphrodites*.

Le cœur est formé de deux moitiés qui se fusionnent rapidement. L'absence de cette fusion peut donner des monstres à *deux cœurs*, qu'on a observés chez les oiseaux (DARESTE).

On peut, à la rigueur, placer ici la déformation appelée *bec-de-lièvre* (fig. 13) bien que le défaut de soudure qui en est l'origine soit assez tardif. C'est vers la fin de la troisième semaine

que le bourgeon médian du capuchon céphalique destiné à former le front, le nez et la lèvre supérieure se dirige vers les deux bourgeons latéraux rudiments des deux maxillaires. C'est vers le quarantième jour seulement que la soudure s'opère entre les différents bourgeons secondaires pour former les lèvres. Il existe pour la lèvre supérieure trois lignes de soudure, une médiane

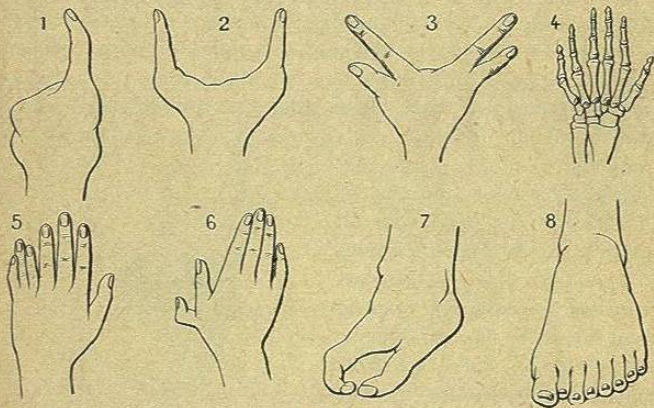


Fig. 14.

Anomalies de la main et du pied.

1, monodactylie. — 2, didactylie. — 3, tétradactylie. — 4 et 5, main polydactyle. 6, pouce surnuméraire. — 7, pince d'écrevisse. — 8, pied à huit orteils.

et deux latérales; latéralement, à la commissure des lèvres est une autre ligne de soudure; il en est une enfin médiane pour la lèvre inférieure. En combinant le défaut de soudure de ces différentes lignes on compose toutes les formes du bec-de-lièvre. Le bec-de-lièvre serait héréditaire dans un quart des cas environ.

La production d'un *appendice caudal* et de *vertèbres surnuméraires* est facile à comprendre puisque la segmentation de la partie axiale du mésoderme ne se fait pas simultanément mais se propage d'avant en arrière.

La figure 14 représente des cas d'ectrodactylie, c'est-à-dire de

diminution dans le nombre de doigts et des cas de polydactylie. Les premiers sont dus à un arrêt de développement, les seconds à un excès de développement.

Les *monstres doubles* sont dus à une hyperfécondation de l'ovule par deux spermatozoïdes ainsi que nous l'avons longuement expliqué.

La raison d'être du *nanisme* et du *gigantisme* nous échappe. La plupart des nains et des géants étaient de taille et de volume normaux à leur naissance. DARESTE a pu produire des poulets nains en activant l'incubation des œufs par une température trop élevée. GERLACH et KOCH (1884) ont également produit des poulets nains en vernissant la coquille de l'œuf; mais avec un retard de développement au lieu de l'accélération observée par DARESTE. Nous supposons donc que le nanisme et le gigantisme sont dus à des causes ayant agi sur l'embryon.

L'*hétérotaxie* est le développement des organes en sens inverse du sens normal. Dans l'*inversion des viscères*; le cœur est à droite, le foie à gauche, etc. Tous les organes sont primitivement formés de deux moitiés symétriques ou disposées en double symétriquement de chaque côté du plan médian. Cette symétrie disparaît rapidement pour certains organes par atrophie d'un des organes ou par accroissement inégal et torsion. C'est ainsi que la crosse aortique droite s'atrophie, ne laissant que l'aorte gauche; le tube digestif devient unique par le second mécanisme. Dans l'hétérotaxie c'est l'inverse de la normale qui se produit, la moitié qui devait s'atrophier se développe et celle qui devait se développer s'atrophie, il y a inversion. Ce n'est pas une transposition. A côté de l'inversion totale des viscères, il y a les *ectopies* partielles.

Quelle est la cause de l'hétérotaxie? Tous les embryons de vertébrés allantoidiens se couchent rapidement sur le côté



Fig. 15.

Polydactylie du cheval (CHAUVEAU et ARLOING). Métacarpien rudimentaire interne suivi de 3 phalanges.

gauche, par rotation. S'ils se couchent sur le côté droit, il en résulte une inversion des viscères. DARESTE estime que l'embryon se couche sur le côté gauche, en raison de la saillie de l'anse cardiaque à droite; cela ne nous explique pas pourquoi, dans certains cas, l'anse cardiaque fait saillie à gauche. II. FOL et WARYNSKI (1884) attribuent cette rotation à la croissance plus rapide des tissus à gauche; en ralentissant l'activité formatrice des tissus gauches par le chauffage (thermocautére), chez l'embryon de poulet de moins de 36 heures, ils ont obtenu l'inversion des viscères. L'explication n'est que reculée.

Dans les monstres doubles, l'individu de droite présente en général une inversion des organes et celui de gauche est normal (*Loi de Serres*, 1832). Cela tient à ce qu'ils sont obligés de se coucher en sens inverse l'un de l'autre.

Le déplacement de l'un des yeux chez les poissons pleuronectes (VAN BENEDEN, STEENSTRUP), l'asymétrie des mollusques univalves (FISCHER et BOUVIER, PELSENER) s'expliquent de même.

Les *métamorphoses*, si fréquentes chez les végétaux, sont très rares chez les animaux. On observe quelquefois dans un membre de vertébré des anomalies rappelant les dispositions de l'autre membre. Exemple : muscle surnuméraire de la main reproduisant le muscle pédieux.

Les *soudures anormales* sont aisées en raison de la grande puissance proliférante des tissus embryonnaires. Il suffit pour cela d'une pression anormale, par exemple par une bride amniotique. BORN (1894) a montré avec quelle facilité on peut obtenir des soudures anormales chez les larves des batraciens. Les *Syméliens* sont des monstres dont les deux membres postérieurs sont soudés. Chose bizarre : les deux membres ne sont pas soudés par leur bord interne, mais bien par leur bord externe, de telle façon que les talons sont en avant, le gros orteil en arrière et en dehors (fig. 16, DARESTE a donné l'explication de cette singularité; elle est produite par un arrêt de développement de la partie supérieure de l'amnios, c'est-à-dire du capuchon caudal. Les deux bourgeons qui doivent former les membres postérieurs

et qui primitivement sont orientés comme l'anomalie susdite, sont comprimés, se soudent, et n'opèrent pas leur rotation. La monstruosité ne pouvait donc pas, de par l'embryologie, se présenter autrement; rien n'est anormal et inexplicable en tératologie. Des amputations congénitales accompagnent le plus souvent la symélie. On a alors les *uromèles* dont le pied est imparfait avec cinq orteils au maximum, les *sirénomèles* (fig. 16) qui ne présentent que deux cuisses soudées et un moignon terminal

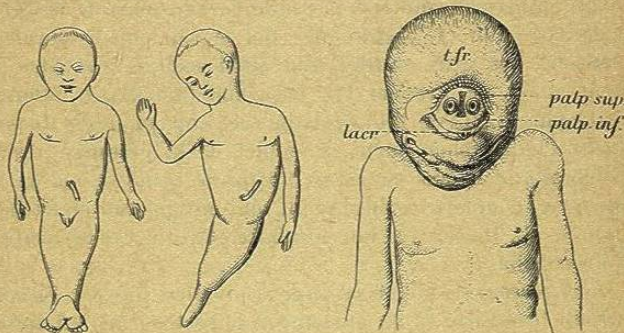


Fig. 16.

Monstres syméliens (membres soudés) syméle (à gauche); sirénomèle (à droite) (d'après M. DUVAL).

Fig. 17.

Monstre otocéphalien (d'après GUINARD).

avec rudiments d'orteils. Ce sont des exemples d'hémimélie (régénération incomplète). Chez les *symèles* les deux membres soudés sont à peu près complets.

Des parties absolument hétérologues peuvent se souder ensemble sans aucune loi, au hasard de la compression. La loi de l'*affinité du soi pour soi* ou de l'*union des parties similaires* (G. SAINT-HILAIRE) est fautive.

Les soudures tératologiques peuvent empêcher le développement d'un organe placé normalement entre les deux parties soudées ou être causées par l'atrophie d'un bourgeon devant en séparer deux autres. C'est ainsi que DARESTE a expliqué la *cyclopie*. Le bourgeon médian des hémisphères ne se développe pas

et les deux bourgeons rétinien se fondent sur la ligne médiane en un seul œil. La cyclopie est le plus souvent compliquée de *cébocéphalie* (atrophie de l'appareil nasal) parce que l'appareil olfactif qui se développe de haut en bas ne peut plus passer et s'atrophie. Si l'appareil nasal, au lieu de s'atrophier, forme une espèce de trompe, au-dessus de l'œil unique, il y a *rhinocéphalie*.

L'*otocéphalie* (fig. 17) est la soudure anormale des deux vésicules auditives primitives par suite de l'atrophie de la 3^e vésicule cérébrale (4^e ventricule) qui normalement devait les séparer. Les deux oreilles sont aussi soudées. Le plus souvent alors, le premier arc branchial (maxillaire inférieur) s'atrophie (L. BLANC). L'otocéphalie s'accompagne aussi fréquemment d'un développement incomplet de la première vésicule cérébrale, d'où un monstre *otocéphale cyclope*; ou de son atrophie, d'où la *tricocephalie* (ni yeux ni appareil olfactif). La *cyclotie* (L. BLANC) est intermédiaire entre le cyclocephalie et l'otocéphalie.

L'*enclavement* a été décrit pour la première fois par VERNEUIL (1852). Il consiste en un plissement de l'ectoderme qui enfonce une partie de ces éléments dans la profondeur des tissus. La partie pincée de l'ectoderme arrive à en être complètement séparée par rupture du pédicule. Cette colonie profonde donne naissance à des productions ectodermiques qui ont reçu le nom de *kystes dermoïdes* et ont été spécialement bien étudiées par LANNELONGUE. Chez l'adulte de pareilles inclusions peuvent également se produire accidentellement ou expérimentalement (JONNESCO MASSE).

Les kystes dermoïdes ne dérivent pas tous de ce mécanisme. Les kystes dermoïdes de l'ovaire ont une autre origine, ils sont le fait de la *parthénogenèse*. Les autres kystes se divisent encore en kystes par *inclusion fœtale* et par *enclavement*. Les premiers contiennent des rudiments fœtaux (kystes abdominaux et scrotaux), les seconds ne renferment jamais que des productions semblables à celles de la peau dont ils dérivent.

Les principaux kystes dermoïdes dus à des enclavements acci-

dentels sont les suivants : kystes dermoïdes du cou (fentes branchiales), de la face (fente fronto-maxillaire), du raphé périnéal, du médiastin et de la plèvre, des méninges (dans les fosses cérébelleuses), etc. Le mécanisme de leur production a été bien étudié par LANNELONGUE.