

ALEXIS DOLLANDER

Professeur d'Embryologie  
à la Faculté de Médecine de Nancy

RAPHAEL FENART

Docteur ès Sciences  
Directeur du Département de bio-morphogenèse  
Faculté libre de Lille

AS7159-31

Ex: 4

B  
3/17/1  
278<sup>e</sup> ex.

# ÉLÉMENTS D'EMBRYOLOGIE

I. EMBRYOLOGIE GÉNÉRALE COMPARÉE ET HUMAINE

par A. DOLLANDER

3<sup>e</sup> édition



Avec la collaboration de Georges GRIGNON  
Professeur de Biologie à la Faculté de Médecine de Nancy

Préface d'Albert DALCQ

Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale de Belgique

FLAMMARION MÉDECINE-SCIENCES

20, rue de Vaugirard, PARIS-VI<sup>e</sup>

1975

## TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE .....	7
AVANT-PROPOS .....	11
INTRODUCTION .....	13
L'embryologie est la science qui a pour objet l'étude de l'ontogénèse .....	13
Embryologie descriptive et embryologie expérimentale .....	14
Embryologie comparée .....	14
L'embryologie normale et l'embryologie pathologique .....	14
La génétique .....	15
Les grandes lignes du développement .....	15
Techniques embryologiques .....	18
L'unité de l'embryologie .....	19

### PREMIÈRE PARTIE

#### EMBRYOLOGIE GÉNÉRALE COMPARÉE

CHAPITRE PREMIER. — <b>Résumé de l'histoire de l'embryologie</b> .....	23
Histoire des idées relatives à l'origine et à la nature du germe .....	23
Histoire des idées relatives au développement du germe .....	28
CHAPITRE II. — <b>Aperçu d'embryologie comparée dans la perspective phylogénétique</b> ..	33
Considérations hypothétiques sur l'origine de la vie.....	33
Les facteurs de la phylogénèse .....	34
Notion d'espèce .....	35
Quelques aspects généraux de la phylogénèse .....	35
<i>Sa durée</i> .....	35
<i>Les clades</i> .....	35
<i>Créations successives de dispositifs nouveaux. Leurs destinées</i> .....	36
<i>L'orthogénèse</i> .....	38
<i>Les options irréversibles</i> .....	38
<i>La néoténie</i> .....	38
<i>La convergence</i> .....	40
<i>Les stégies</i> .....	40
Caractères ontosomatiques et caractères embryotrophiques .....	40
Évolution phylogénétique du développement des caractères ontosomatiques ...	41
<i>Les Virus</i> .....	42
<i>Les Protistes</i> .....	42
<i>Organismes pluricellulaires. La divergence entre animaux et végétaux</i> ...	45
<i>Les monoblastiques (hypothétiques)</i> .....	45
<i>Les diblastiques</i> .....	45
<i>Les triblastiques. La divergence entre Protostomes et Deutérostomes</i> ...	46
<i>Les Protostomes</i> .....	47
<i>Les Deutérostomes</i> .....	48
Évolution des modes de reproduction et des caractères embryotrophiques ...	58
<i>Reproduction des Virus</i> .....	58
<i>Reproduction des Protocaryotes</i> .....	58

<i>Reproduction des Protistes Eucaryotes</i> .....	58
<i>Reproduction des Métazoaires</i> .....	59
<i>Relations entre l'organisme procréé et l'organisme géniteur</i> .....	59
<i>Variations de la teneur de l'œuf en vitellus et classification des œufs</i> ...	61
<i>Les enveloppes de l'œuf</i> .....	64
<i>Les annexes et l'évolution des Amniotes</i> .....	64
<b>CHAPITRE III. — Les gamètes</b> .....	68
Définition et particularités essentielles des gamètes .....	68
Soma et germe. Théorie de la continuité de la ligne germinale .....	69
Ségrégation du germe .....	70
<i>Invertébrés</i> .....	70
<i>Vertébrés</i> .....	72
La migration des gonocytes primordiaux .....	74
Les trois phases de la gamétogenèse .....	74
<i>Phase de multiplication</i> .....	74
<i>Phase d'accroissement</i> .....	74
<i>Phase de maturation</i> .....	75
La méiose .....	76
<i>Rôle et caractères généraux</i> .....	76
<i>Analyse schématique de la méiose</i> .....	77
Différences entre la spermatogenèse et l'oogenèse .....	81
<i>Homogamétie et hétérogamétie</i> .....	81
<i>Différences liées à l'inégalité de l'accroissement en volume</i> .....	81
<i>Différences concernant le stade de maturité</i> .....	85
<i>Différences chronologiques</i> .....	86
<i>Différence quantitative de productibilité des gamètes</i> .....	86
Le gamète mâle ou spermatozoïde .....	86
<i>La spermiogenèse chez l'Homme</i> .....	86
<i>Structure du spermatozoïde humain à l'état de maturité</i> .....	89
<i>Morphologie comparée du spermatozoïde</i> .....	92
<i>Cytophysiologie des spermatozoïdes</i> .....	92
Le gamète femelle, ou ovule, ou œuf vierge .....	93
<i>Caractères généraux</i> .....	93
<i>Description de quelques types d'œufs</i> .....	93
Les anomalies de la gamétogenèse .....	99
<b>CHAPITRE IV. — La période pré-morphogénétique du développement</b> .....	101
La fécondation .....	101
<i>Définition et phénomènes essentiels de la fécondation</i> .....	101
<i>Conditions physiologiques préalables et approche spermatique</i> .....	101
<i>Pénétration du spermatozoïde dans l'œuf</i> .....	101
<i>Destinée du spermatozoïde dans l'œuf</i> .....	101
<i>Activation de l'œuf</i> .....	101
<i>Formation des pronucleus et amphimixie</i> .....	101
<i>La polyspermie</i> .....	101
<i>Conséquences de la fécondation</i> .....	101
La parthénogenèse naturelle .....	101
La parthénogenèse expérimentale .....	101
Expériences d'altération, de suppression ou de remplacement d'un pronucleus ..	101
<i>Résultats de l'irradiation ou de l'intoxication d'un pronucleus</i> .....	101
<i>Gynomérogonie et andromérogonie</i> .....	101
<i>La greffe nucléaire</i> .....	101
✗ La segmentation .....	101

Caractères généraux .....	119
Morphologie de la segmentation chez des Cordés .....	120
Certains aspects physiologiques de la segmentation .....	126
Établissement du plan de symétrie bilatérale des Vertébrés .....	127
<b>CHAPITRE V. — La morphogenèse primordiale chez les Cordés</b> .....	131
Caractères généraux .....	131
Aspects morphologiques .....	132
<i>Procédés d'observation. Repérage des territoires présomptifs</i> .....	132
<i>La gastrulation chez l'Amphioxus</i> .....	133
<i>La gastrulation chez les Amphibiens</i> .....	134
<i>Aperçu de la gastrulation chez la Truite</i> .....	137
<i>La morphogenèse primordiale chez le Poulet</i> .....	138
<i>La morphogenèse primordiale chez les Mammifères Euthériens</i> .....	143
Aspects physiologiques .....	146
<i>Durée</i> .....	146
<i>Mécanisme des mouvements morphogénétiques</i> .....	146
<i>Métabolisme</i> .....	146
<b>CHAPITRE VI. — Aspects morphologiques de la morphogenèse secondaire chez les Cordés</b> .....	149
Caractères généraux .....	149
Exemple de l'Amphioxus .....	150
Exemple de la Grenouille .....	150
<i>Observation in vivo</i> .....	150
<i>Études sur coupes</i> .....	151
Cas des amniotes .....	155
<b>CHAPITRE VII. — Aperçu de la morphogenèse définitive chez les Vertébrés</b> .....	156
Processus morphogénétiques .....	156
Destinée des feuilletts .....	157
<i>Ectoblaste</i> .....	157
<i>Entoblaste</i> .....	160
<i>Cordo-mésoblaste</i> .....	160
<i>Mésenchyme</i> .....	162
<i>Matériel précordial</i> .....	162
<b>CHAPITRE VIII. — Les annexes embryonnaires des Vertébrés amniotes</b> .....	164
Définitions .....	164
Développement des annexes des sauropsidés. Exemple de l'œuf de poule .....	165
<i>Apparition du cœlome externe</i> .....	165
<i>Formation de la vésicule ombilicale</i> .....	165
<i>Formation de la cavité amniotique et du chorion</i> .....	165
<i>Formation de l'allantoïde et de l'allanto-chorion</i> .....	168
Aperçu de l'organisation des annexes de mammifères .....	169
<i>Les différents types d'organisation du placenta</i> .....	169
<i>Plectamnios et schizamnios</i> .....	172
<i>Origine du mésoblaste extra-embryonnaire</i> .....	174
<i>Variations de la disposition des annexes</i> .....	174
Destinée des annexes à l'éclosion ou à la naissance .....	174
<b>CHAPITRE IX. — Étude expérimentale du déterminisme du développement ou embryologie causale</b> .....	175
Objet et méthode .....	175
Mosaïque et régulation .....	176

<i>L'ancienne théorie des localisations germinales</i> .....	176
<i>La découverte de la régulation</i> .....	176
<i>Les « œufs en mosaïque » et les « œufs à régulation »</i> .....	177
Conception actuelle de la détermination et de la régulation .....	177
<i>Notion de détermination</i> .....	177
<i>Variation chronologique de la détermination. Notions de gradients et de champs morphogénétiques</i> .....	178
Données fournies par l'étude des possibilités de régulation chez quelques espèces .....	180
<i>Oursin</i> .....	180
<i>Amphibiens</i> .....	181
<i>Oiseaux</i> .....	189
<i>Mammifères</i> .....	190
Détermination apparemment spontanée et détermination provoquée .....	192
Affinités tissulaires sélectives .....	192
Induction et compétence .....	194
<i>Découverte de l'induction</i> .....	194
<i>Définition de l'induction</i> .....	197
<i>Précocité de l'induction</i> .....	197
<i>Le centre organisateur. Sa localisation</i> .....	197
<i>Analyse de la fonction d'induction</i> .....	198
<i>La compétence</i> .....	205
Action hormonale .....	207
Autres facteurs morphogènes extrinsèques .....	207
Notion de potentiel morphogénétique .....	207
Le rôle du génome .....	208
<b>CHAPITRE X. — Le matériel héréditaire</b> .....	213
Les acides nucléiques .....	214
<i>Schéma général de la synthèse des protéines</i> .....	214
<i>Structure et principales propriétés des acides nucléiques</i> .....	215
Le code génétique .....	225
Contrôle génétique des synthèses .....	227
<i>Principales étapes de la synthèse protéique</i> .....	227
<i>Régulation de la synthèse protéique</i> .....	229
Conclusions. Hypothèses sur le fonctionnement du génome .....	233

## DEUXIÈME PARTIE

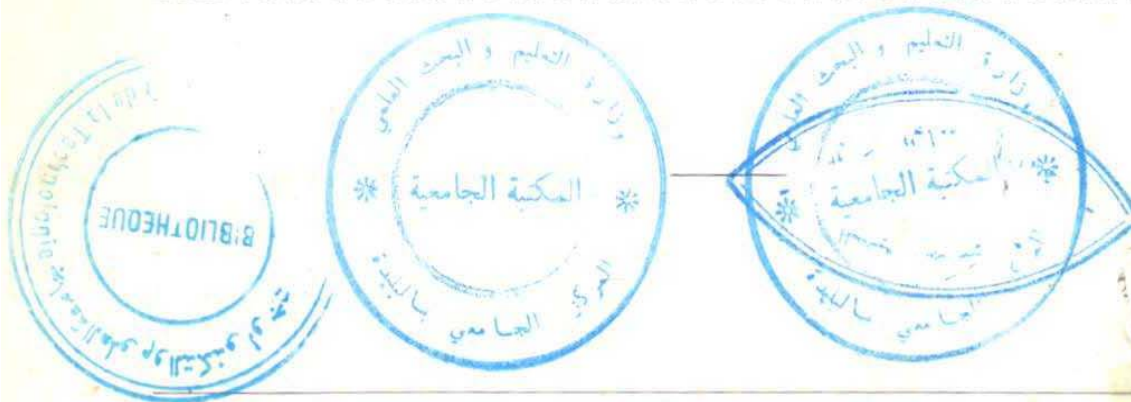


## EMBRYOLOGIE GÉNÉRALE HUMAINE

<b>CHAPITRE PREMIER. — La production des gamètes dans l'espèce humaine</b> .....	240
Production des spermatozoïdes .....	240
Production des ovules .....	240
<i>Cycle ovarien</i> .....	240
<i>Cycle utérin</i> .....	242
<b>CHAPITRE II. — La période prémorphogénétique, première semaine de l'ontogenèse humaine</b> .....	244
La fécondation .....	244
<i>Les conditions de la fécondation et la période de fécondabilité chez la Femme</i> .....	248
<i>Aspects morphologiques</i> .....	249
Migration tubaire et formation de la morula .....	250

Pré-implantation et formation du blastocyste .....	251
Début de l'implantation .....	251
Anomalies .....	252
<i>Phénomènes parthénogénétiques</i> .....	252
<i>Anomalies de la fécondation et de la segmentation</i> .....	252
<i>Fusionnement d'œufs</i> .....	253
<i>Anomalies de la migration tubaire</i> .....	253
La contraception .....	253
<b>CHAPITRE III. — Nidation et prégastrulation (2<sup>e</sup> semaine)</b> .....	255
La nidation .....	255
<i>Nidation normale</i> .....	255
<i>Anomalies de la nidation</i> .....	259
Prégastrulation et premières ébauches des annexes internes .....	260
<i>Apparition de l'entophylle</i> .....	260
<i>Amniogenèse, apparition de l'ectophylle et constitution du germe didermique.</i> .....	261
<i>Apparition du mésenchyme primaire, extra-embryonnaire.</i> .....	261
<i>La formation du lécithocèle</i> .....	262
<i>Apparition du cœlome externe et condensation du mésoblaste extra-embryonnaire</i> .....	262
<i>Résumé de l'état de l'œuf humain à la fin de la période de prégastrulation.</i> ..	264
<b>CHAPITRE IV. — Gastrulation (3<sup>e</sup> semaine)</b> .....	265
Formation de la ligne primitive, du nœud de Hensen et du prolongement céphalique .....	265
Stade du canal cordal .....	267
Stade de la plaque cordale .....	269
<b>CHAPITRE V. — La morphogenèse secondaire (4<sup>e</sup> semaine)</b> .....	272
Évolution des formes extérieures de l'embryon .....	272
Étude sur coupes des structures internes .....	276
<i>Morphogenèse secondaire dans la région moyenne du corps</i> .....	276
<i>La métamérisation au niveau du tronc</i> .....	279
<i>Neurulation et délimitation du corps de l'embryon du côté crânial.</i> .....	280
<i>Évolution de la région caudale</i> .....	286
<i>L'ébauche du cordon ombilical</i> .....	287
<i>Les grandes divisions du cœlome interne</i> .....	287
<i>Les premiers stades du développement de l'appareil circulatoire.</i> .....	287
<b>VI. — Développement définitif des formes extérieures et croissance du corps de l'embryon puis du fœtus</b> .....	294
<b>CHAPITRE VII. — Certains aspects généraux du développement définitif des structures internes</b> .....	301
Plan général des agencements ordonnés selon les polarités du corps .....	301
Métamérisation et branchiomérisation .....	303
<i>La métamérisation dans les étages correspondant aux somites apparents</i> ..	303
<i>Les somites virtuels du paléocrâne</i> .....	312
<i>La branchiomérisation</i> .....	312
<i>Aperçu de l'organisation de l'appareil viscéral</i> .....	312
<i>L'organisation céphalique</i> .....	315

Le situs viscerum .....	31
Changements de l'aspect général du développement à partir du 2 <sup>e</sup> mois .....	32
<b>CHAPITRE VIII. — Développement et évolution terminale des annexes .....</b>	<b>32</b>
Placenta .....	32
<i>Les caractères du placenta humain .....</i>	<i>32</i>
<i>Développement .....</i>	<i>32</i>
<i>Anatomie et organisation du placenta humain à terme .....</i>	<i>32</i>
<i>Structure fine du placenta humain .....</i>	<i>32</i>
<i>Physiologie du placenta .....</i>	<i>33</i>
<i>Diagnostic précoce de la grossesse .....</i>	<i>33</i>
Formation de la poche des eaux et du cordon ombilical .....	33
Les caduques .....	33
Anomalies annexielles .....	33
<b>CHAPITRE IX. — Les développements géminaires .....</b>	<b>33</b>
Ordre de fréquence des grossesses multiples .....	33
Les différents modes de géminité .....	33
<i>Géminité bi-ovulaire .....</i>	<i>33</i>
<i>Géminité uni-ovulaire .....</i>	<i>33</i>
Superfécondation et superfétation .....	33
<b>CHAPITRE X. — Notions générales relatives aux anomalies congénitales .....</b>	<b>34</b>
« Anomalies » et « malformations » congénitales .....	34
Les grandes catégories de malformations congénitales .....	34
<i>Les anomalies de la rotation suivant l'axe céphalo-caudal .....</i>	<i>34</i>
<i>L'intersexualité .....</i>	<i>34</i>
<i>Les hémitéries .....</i>	<i>34</i>
<i>Les monstruosité .....</i>	<i>34</i>
Principales causes des anomalies et monstruosité unitaires .....	34
<i>Les facteurs génomiques .....</i>	<i>34</i>
<i>Facteurs exogènes .....</i>	<i>34</i>
<b>CHAPITRE XI. — L'incompatibilité fœto-maternelle .....</b>	<b>35</b>
<b>INDEX .....</b>	<b>35</b>



FD Achevé d'imprimer en Mars 1975 par Firmin-Didot  
en son Imprimerie Alençonnaise

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 1975

Flammarion et C<sup>ie</sup>, éditeur, n<sup>o</sup> 9205 — N<sup>o</sup> d'impression : 78.076