

# EMBRYOLOGIE

CHARLES  
HOUILLLON

---

Hermann  
Paris



Collection  
Méthodes

---

# TABLE

## I. GÉNÉRALITÉS

1. <i>Historique</i> . . . . .	13
2. <i>Les étapes du développement</i> . . . . .	14
3. <i>Segmentation</i> . . . . .	15
3.1. Définition . . . . .	15
3.2. Segmentation totale selon la dimension des blastomères . . . . .	17
3.3. Segmentation totale selon la disposition des blastomères . . . . .	17
3.3.1. radiaire . . . . .	17
3.3.2. spirale . . . . .	17
3.4. Segmentation partielle . . . . .	20
3.4.1. discoïdale . . . . .	21
3.4.2. superficielle ou intra-vitelline . . . . .	22
3.5. Résultats de la segmentation . . . . .	22
4. <i>Gastrulation</i> . . . . .	23
4.1. Définition . . . . .	23
4.2. Modalités . . . . .	23
4.2.1. invagination ou embolie . . . . .	23
4.2.2. recouvrement ou épibolie . . . . .	23
4.2.3. délamination . . . . .	24
4.2.4. immigration . . . . .	24
4.2.5. prolifération polaire . . . . .	24
5. <i>Organogenèse</i> . . . . .	25

TABLE

6. Développement de l'œuf d'oursin . . . . .	25
6.1. Segmentation . . . . .	27
6.2. Gastrulation . . . . .	28
6.3. Formation de la larve plutéus . . . . .	29
II. DÉVELOPPEMENT DES AMPHIBIENS	
1. Dynamisme de la fécondation . . . . .	31
1.1. Aspect morphologique de la fécondation . . . . .	31
1.1.1. réaction pelliculaire d'activation . . . . .	32
1.1.2. rotation d'équilibration . . . . .	32
1.1.3. rotation de symétrisation . . . . .	32
1.2. Déterminisme de la symétrie bilatérale . . . . .	33
2. Aspect morphologique du développement . . . . .	35
2.1. Segmentation . . . . .	35
2.2. Gastrulation . . . . .	36
2.3. Neurulation . . . . .	36
2.4. Bourgeon caudal . . . . .	38
2.5. Phases larvaires . . . . .	38
2.5.1. larve à branchies externes . . . . .	38
2.5.2. têtard à branchies internes . . . . .	40
2.5.3. prémétamorphose . . . . .	40
2.6. Métamorphose . . . . .	41
3. Déterminisme de la métamorphose chez les amphibiens . . . . .	43
3.1. Mise en évidence du rôle de la thyroïde . . . . .	43
3.2. Mise en évidence du rôle de l'hypophyse . . . . .	44
3.3. Relations hypophyse-thyroïde . . . . .	44
3.4. Cas de l'axolotl . . . . .	45
3.5. Sensibilité des tissus à l'hormone thyroïdienne . . . . .	48
3.6. Mode d'action de l'hormone thyroïdienne . . . . .	49
3.7. Théories des interactions thyroïde-hypophyse-hypothalamus . . . . .	50
3.8. Phénomènes biochimiques . . . . .	51
3.8.1. modification de l'excrétion . . . . .	52
3.8.2. composition du sang . . . . .	52
3.8.3. pigments visuels . . . . .	53
3.8.4. régression de la queue . . . . .	53
3.9. Conclusions . . . . .	54

TABLE

4. <i>Analyse de la gastrulation</i> . . . . .	55
4.1. Marques colorées . . . . .	55
4.1.1. technique . . . . .	55
4.1.2. carte des territoires présomptifs . . . . .	56
4.2. Évolution des marques colorées . . . . .	57
4.3. Mouvements de la gastrulation . . . . .	58
4.3.1. invagination . . . . .	58
4.3.2. involution . . . . .	59
4.3.3. élongation ou extension . . . . .	59
4.3.4. convergence . . . . .	60
4.3.5. divergence . . . . .	60
4.3.6. épibolie . . . . .	63
4.4. Résultat de la gastrulation . . . . .	63
5. <i>Organogenèse</i> . . . . .	64
5.1. Évolution des feuillets durant la neurulation . . . . .	64
5.1.1. ectoblaste . . . . .	64
5.1.2. mésoblaste . . . . .	65
5.1.3. endoblaste . . . . .	66
5.2. Évolution des feuillets après la neurulation . . . . .	66
5.2.1. ectoblaste . . . . .	66
5.2.2. mésoblaste . . . . .	68
5.2.3. endoblaste . . . . .	68
5.3. Résumé de l'évolution des feuillets . . . . .	70

III. DÉVELOPPEMENT DES OISEAUX

1. <i>Déterminisme de la symétrie bilatérale</i> . . . . .	71
1.1. Règle de von Baer . . . . .	71
1.2. Rotation de l'œuf dans l'oviducte . . . . .	72
1.3. Présentation de l'œuf dans l'utérus . . . . .	72
1.4. Orientation dominante . . . . .	73
1.5. Moment de la symétrisation . . . . .	74
1.6. Conclusion . . . . .	76
2. <i>Aspect morphologique du développement</i> . . . . .	76
2.1. Segmentation . . . . .	76
2.1.1. blastula primaire . . . . .	76
2.1.2. blastula secondaire . . . . .	79
2.2. Gastrulation. Formation de la ligne primitive . . . . .	80
2.3. Modelage de l'embryon . . . . .	80

TABLE

3. <i>Analyse de la gastrulation</i> . . . . .	83
3.1. Carte des territoires présomptifs . . . . .	83
3.2. Stades entre 0 et 16 heures d'incubation . . . . .	85
3.3. Stade 18 heures . . . . .	87
4. <i>Organogenèse</i> . . . . .	89
4.1. Stade 24 heures . . . . .	89
4.1.1. évolution des feuilletts . . . . .	89
4.1.2. évolution de la ligne primitive . . . . .	90
4.2. Stade 33 heures . . . . .	91
4.2.1. ectoblaste . . . . .	91
4.2.2. endoblaste . . . . .	91
4.2.3. mésoblaste . . . . .	91
5. <i>Annexes embryonnaires</i> . . . . .	92
5.1. Définition . . . . .	92
5.2. Vésicule vitelline . . . . .	93
5.3. Amnios et séreuse . . . . .	94
5.4. Allantoïde . . . . .	96
5.5. Devenir des annexes lors de l'éclosion . . . . .	97

IV. DÉVELOPPEMENT DES MAMMIFÈRES

1. <i>Généralités</i> . . . . .	99
2. <i>Formation du blastocyste</i> . . . . .	100
2.1. Fécondation . . . . .	100
2.2. Segmentation . . . . .	100
2.2.1. blastula primaire . . . . .	100
2.2.2. blastula secondaire . . . . .	103
2.3. Chronologie de la segmentation . . . . .	104
3. <i>Amniogenèse</i> . . . . .	105
3.1. Amniogenèse par plissement . . . . .	105
3.2. Vésicule vitelline . . . . .	107
3.3. Amniogenèse par cavitation . . . . .	108
3.4. Amniogenèse par cyste ectochorial . . . . .	108
3.5. Résultat de l'amniogenèse . . . . .	108
3.6. Cas des monotrèmes . . . . .	109

4. <i>Placentation</i> . . . . .	110
4.1. Définition . . . . .	110
4.2. Types de placentas . . . . .	112
4.2.1. épichorial . . . . .	112
4.2.2. mésochorial . . . . .	112
4.2.3. endochorial . . . . .	112
4.2.4. hémochorial . . . . .	112
4.3. Évolution de la placentation . . . . .	113
4.3.1. marsupiaux . . . . .	113
4.3.2. carnivores . . . . .	114
4.3.3. artiodactyles . . . . .	114
4.3.4. primates . . . . .	116
5. <i>Premières étapes du développement humain</i> . . . . .	118
5.1. Stade de la ligne primitive . . . . .	118
5.2. Neurulation . . . . .	119

## V. EMBRYOLOGIE EXPÉRIMENTALE

1. <i>Théories</i> . . . . .	121
1.1. Préformation . . . . .	121
1.2. Épigenèse . . . . .	122
2. <i>Bases expérimentales du concept préformiste</i> . . . . .	123
2.1. Localisation des territoires sur l'œuf d'ascidie . . . . .	123
2.2. Expérience de Chabry . . . . .	125
2.3. Expériences de Conklin . . . . .	125
2.4. Expérience de Dalcq . . . . .	125
3. <i>Régulation chez l'oursin</i> . . . . .	126
3.1. Expérience de Driesch . . . . .	126
3.2. Champs gradients . . . . .	126
3.3. Évolution de chaque hémisphère . . . . .	128
3.4. Évolution de chaque plan cellulaire . . . . .	130
3.5. Traitements chimiques . . . . .	131
3.6. Gradients métaboliques . . . . .	133
3.7. Progrès de la détermination . . . . .	133
4. <i>Régulation chez les amphibiens</i> . . . . .	134
4.1. Régulation au stade deux blastomères . . . . .	134
4.2. Régulation au stade gastrula . . . . .	136

TABLE

4.3. Progrès de la détermination . . . . .	138
4.4. Champs morphogénétiques . . . . .	139
4.5. Régulation à l'intérieur du champ cardiaque . . . . .	140
5. <i>Régulation chez les vertébrés supérieurs</i> . . . . .	142
5.1. Oiseaux . . . . .	142
5.2. Mammifères . . . . .	144
6. <i>Phénomène d'induction</i> . . . . .	145
6.1. Définition . . . . .	145
6.2. Expérience fondamentale de Spemann . . . . .	146
6.2.1. position du problème . . . . .	146
6.2.2. greffe de la lèvre dorsale du blastopore . . . . .	147
6.2.3. inductions neurogène et mésoblastogène . . . . .	149
6.2.4. exogastrulation . . . . .	151
6.3. Généralisation du phénomène d'induction . . . . .	153
7. <i>Processus biochimiques dans l'induction</i> . . . . .	154
7.1. Absence de spécificité zoologique de l'inducteur . . . . .	154
7.2. Transmission de la capacité inductrice . . . . .	155
7.3. Activité inductrice de divers tissus . . . . .	156
7.4. Régionalisation dans l'induction . . . . .	158
7.5. Essais d'identification des principes inducteurs . . . . .	160
7.6. Nature protéique des principes inducteurs . . . . .	162
7.7. Conclusion . . . . .	164
8. <i>Inductions d'ordre supérieur</i> . . . . .	165
8.1. Inductions dans l'œil . . . . .	165
8.1.1. organogenèse normale de l'œil d'amphibien . . . . .	165
8.1.2. induction des vésicules optiques . . . . .	166
8.1.3. induction du cristallin . . . . .	167
8.1.4. rôle de l'endo-mésoderme céphalique . . . . .	168
8.1.5. apparition des protéines spécifiques dans le cristallin . . . . .	169
8.1.6. induction de la cornée . . . . .	170
8.2. Inductions dans l'appareil uro-génital . . . . .	170
8.2.1. induction du mésonéphros . . . . .	170
8.2.2. induction dans la glande génitale . . . . .	173
8.2.3. interprétation de l'organe de Bidder . . . . .	176
8.2.4. conclusions . . . . .	177
<i>Index</i> . . . . .	179