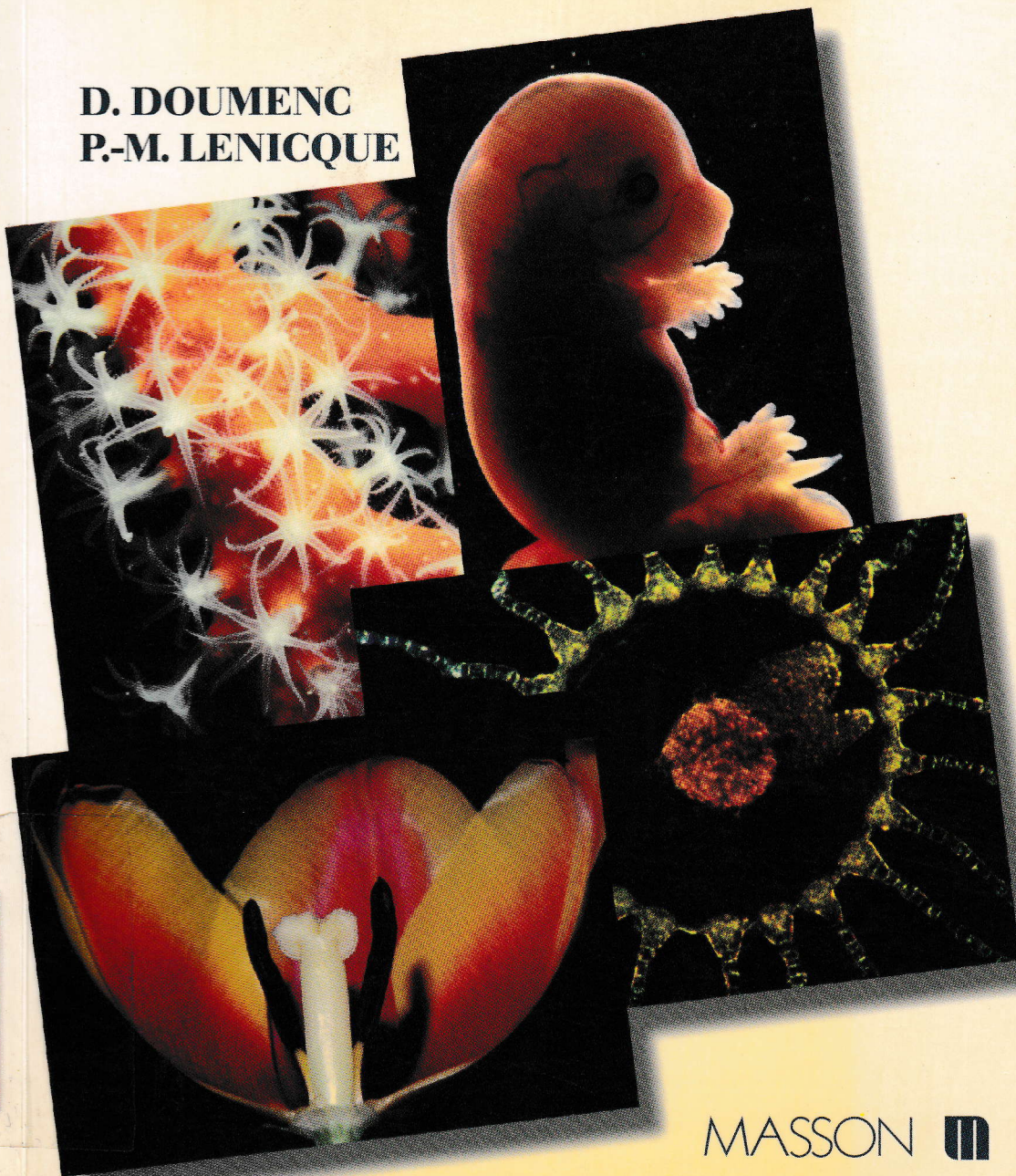


B I O D I V E R S I T É

La morphogenèse

Développement et diversité
des formes vivantes

D. DOUMENC
P.-M. LENICQUE



MASSON 

Cette collection présente la *biodiversité* animale et végétale tant dans la morphologie, la répartition, l'adaptation et la variation des espèces, que dans leurs fonctions physiologiques et les mécanismes qui en assurent la régulation.

Deux séries complémentaires, *Biologie expérimentale* et *Sciences naturelles*, y réunissent des ouvrages qui privilégient, respectivement, la physiologie des mécanismes cellulaires et moléculaires, et la description morphologique et fonctionnelle des structures vivantes.

La diversité remarquable des formes vivantes, végétales et animales, aquatiques, terrestres et aériennes, répond à des contraintes génétiques universelles. C'est dans la morphogenèse que réside le lien paradoxal entre la variabilité morphologique et l'universalité des mécanismes génétiques : le développement des structures vivantes, tant à l'échelle moléculaire qu'aux niveaux de l'organisme et de l'écosystème, permet de comprendre à la fois leur extrême diversité et leur unité profonde.

Cet ouvrage propose une étude comparative des différentes formes de développement et de processus morphogénétiques : embryogenèse, métamorphose, régénération, cycles de vie, modes de dissémination, développement de formes symétriques, spiralées... En outre, il inscrit ces processus dans une per-

spective évolutive : au cours de la mise en place des formes embryonnaires successives, l'individu récapitule des structures ancestrales apparues durant l'histoire de l'espèce.

La relation étroite entre biodiversité et unité du vivant est ainsi attestée à la lumière des contributions les plus récentes de l'embryologie descriptive et de la génétique moléculaire. Considérée il y a peu de temps encore comme un avatar désuet des sciences naturelles, l'embryologie revient en effet au premier plan de la recherche sur la morphogenèse.

Abondamment illustré et rédigé de manière aussi accessible que possible, cet ouvrage de synthèse sur l'une des sources de la biodiversité intéressera tant l'étudiant en sciences de la vie que l'amateur passionné de biologie.

Dominique Doumenc est professeur au Muséum national d'histoire naturelle, où il dirige le laboratoire de biologie des invertébrés marins et malacologie (URA-CNRS 699).

Pierre-Marie Lenicque est ancien directeur de recherche au CNRS.

ISBN : 2-225-84808-4



9 782225 848087



Table des matières

(see contents p. IX)

INTRODUCTION	1
I. LE DÉVELOPPEMENT DE L'ŒUF	5
1. CLASSIFICATION DES ŒUFS EN FONCTION DE LA QUANTITÉ DE RÉSERVES	6
2. CLASSIFICATION DES ŒUFS EN FONCTION DU MODE DE DÉVELOPPEMENT : ŒUFS À RÉGULATION ET ŒUFS EN MOSAÏQUE	8
3. DÉVELOPPEMENT D'UN ŒUF À RÉGULATION : L'ŒUF D'OURSIN Études expérimentales (J. Runnström, S. Hörstadius et l'École suédoise) ..	9
Gradients morphogénétiques et notion de positionnement (Child, Runnström et Wolpert)	10
4. DES ŒUFS EN SPIRALE AUX DIVERSES « TOUPIES » : DÉVELOPPEMENT DES ŒUFS EN MOSAÏQUE	11
5. EXPÉRIENCE D'HÖRSTADIUS SUR L'OURSIN <i>PSAMMECHINUS SP.</i> ET LE VER <i>CEREBRATULUS SP.</i>	13
6. MISE EN ÉVIDENCE DES RELATIONS CYTOPLASME-NOYAU DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'ŒUF D'ASCARIS	17
II. LA GASTRULATION	19
1. CAS DES ÉCHINODERMES	21
2. CAS DES AMPHIBIENS	25
3. CAS DES POISSONS	27
4. CAS DES OISEAUX	29
5. CAS DES MAMMIFÈRES	32
6. DIVERSITÉ ET UNITÉ DE LA DISTRIBUTION DES AIRES PRÉSOMPTIVES AU DÉBUT DE LA GASTRULA	33
III. LA NEURULATION ET LA FORMATION DE L'ŒIL	37
1. LA NEURULATION DES TRITONS	37
2. L'ŒIL DE VERTÉBRÉ	40

3. L'ŒIL DES CÉPHALOPODES : UN EXEMPLE DE CONVERGENCE ET DE RÉCAPITULATION	42
Convergence	42
Récapitulation	44
IV. LA MÉTAMORPHOSE	47
1. LA MÉTAMORPHOSE CHEZ LES INSECTES	49
2. LA MÉTAMORPHOSE CHEZ LES CRUSTACÉS	53
3. LA MÉTAMORPHOSE CHEZ LES ASCIDIES	56
4. LA MÉTAMORPHOSE CHEZ LES AMPHIBIENS	59
Cas des urodèles	60
Cas des anoures	65
V. DIVERSITÉ LARVAIRE CHEZ LES INVERTÉBRÉS	68
1. LES LARVES DE SPONGIAIRES ET DE CNIDAIRES	69
2. LES LARVES DES VERS ET DES BRYOZOAIRES	71
3. LES LARVES DES MOLLUSQUES ET DES ARTHROPODES	75
4. LES LARVES DES ÉCHINODERMES	78
VI. LA RÉGÉNÉRATION	81
1. LA RÉGÉNÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT SOMATIQUE CHEZ LES PLANTES ET LES INVERTÉBRÉS	85
2. LA RÉGÉNÉRATION DE L'ALGUE UNICELLULAIRE ACÉTABULAIRE	91
3. LA RÉGÉNÉRATION CHEZ LES AMPHIBIENS	91
4. LA RÉGÉNÉRATION DES NERFS CHEZ LES VERTÉBRÉS	93
5. CAS DE RÉGÉNÉRATIONS PATHOLOGIQUES CHEZ LES INSECTES	97
VII. DES GÈNES À L'ORGANISATION DES EMBRYONS	99
1. HISTORIQUE : LE CONCEPT D'HARMONIE	99
2. L'EXEMPLE DE LA DROSOPHILE	100
3. LES GÈNES SÉLECTEURS	104
VIII. DIVERSITÉ DES CYCLES DE VIE CHEZ LES VÉGÉTAUX	110
1. CYCLES DE VIE DES ALGUES	111
<i>Ulothrix zonata</i>	111
<i>Fucus vesiculosus</i>	111
<i>Coleochaete pulvinata</i>	112
2. PASSAGE À LA VIE TERRESTRE	112
Cas des bryophytes (hépatiques et mousses)	113
Cas des ptéridophytes (fougères et sélaginelles)	115
Cas des gymnospermes (conifères)	116

Cas des angiospermes	117
Prothalle ou gamétophyte femelle	119
3. DÉVELOPPEMENT SOMATIQUE CHEZ LES VÉGÉTAUX	120
IX. LA DIVERSITÉ DES ANGIOSPERMES	122
1. LA DIVERSITÉ DES FEUILLES ET DES PIÈCES FLORALES	122
2. LE DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES	124
Les méristèmes	124
La morphogenèse des feuilles	125
Cas des arums	126
3. MODES DE DISSÉMINATION DES ESPÈCES	128
La dissémination du pollen	129
La dissémination des graines	132
X. FACTEURS ET RÉSULTATS DE LA PHYTOMORPHOGENÈSE	136
1. LES HORMONES VÉGÉTALES INTERMÉDIAIRES ENTRE LES GÈNES ET LES FORMES	137
2. UN RÉSULTAT DE LA PHYTOMORPHOGENÈSE : HISTOIRES DES VAISSEaux DU BOIS	139
Ontogénie	140
Phylogénie	141
XI. LA GENÈSE DES FORMES SPIRALES	144
1. SPIRALE ARITHMÉTIQUE ET SPIRALE LOGARITHMIQUE	144
2. ORIGINE DES FORMES SPIRALÉES	147
Cas des coquilles d'invertébrés	147
Cas des cornes de mammifères	149
CONCLUSION	151
GLOSSAIRE	155
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE	159
OUVRAGES GÉNÉRAUX	159
INDEX	161