

# Table des matières

<b>Introduction. Exploration de la biodiversité : la science doit s'emparer des 80 % encore inconnus.</b> . . . . .	1
Philippe GRANDCOLAS et Marie-Christine MAUREL	
<b>Chapitre 1. La symétrie des formes en biologie : de D'Arcy Thompson à la morphométrie.</b> . . . . .	7
Sylvain GERBER et Yoland SAVRIAMA	
1.1. Introduction. . . . .	7
1.2. D'Arcy Thompson, symétrie et morphométrie . . . . .	8
1.3. Isométries et groupes de symétrie. . . . .	10
1.4. Asymétries biologiques. . . . .	11
1.5. Principes de morphométrie géométrique. . . . .	12
1.6. Le traitement de la symétrie en morphométrie . . . . .	13
1.7. Quelques exemples d'applications . . . . .	17
1.8. Conclusion . . . . .	18
1.9. Bibliographie. . . . .	19
<b>Chapitre 2. Impact d'une mutation ponctuelle dans une structure protéique</b> . . . . .	23
Mathilde CARPENTIER et Jacques CHOMILIER	
2.1. Composition . . . . .	23
2.2. Repliement . . . . .	24
2.3. Substitution(s) dans les structures protéiques . . . . .	25
2.4. Effet sur la structure globale et la fonction . . . . .	26

2.5. Effet sur la stabilité . . . . .	27
2.6. Effet sur le squelette peptidique . . . . .	29
2.7. Conclusion . . . . .	33
2.8. Bibliographie . . . . .	34

### **Chapitre 3. Le rôle de la taxonomie et de l'histoire naturelle dans l'étude de l'évolution des grillons Eneopterinae . . . . .**

Tony ROBILLARD

3.1. Introduction . . . . .	37
3.2. La taxonomie dans les approches comparatives modernes . . . . .	39
3.3. Un groupe modèle . . . . .	40
3.4. Apport de la taxonomie pour les reconstructions phylogénétiques et la classification . . . . .	44
3.4.1. Monophylie . . . . .	44
3.4.2. Apports taxonomiques récents . . . . .	44
3.4.3. Phylogénie et taxonomie . . . . .	45
3.5. Apport de la taxonomie pour la biogéographie . . . . .	47
3.5.1. Nouvelle-Calédonie . . . . .	47
3.5.2. Asie du Sud-Est . . . . .	48
3.6. Exploration taxonomique et évolution des traits des espèces . . . . .	51
3.7. Conclusion . . . . .	55
3.8. Remerciements . . . . .	57
3.9. Bibliographie . . . . .	57

### **Chapitre 4. La systématique à l'ère (post)génomique : regard sur le modèle drosophile . . . . .**

Amir YASSIN

4.1. La drosophile : une star de la génétique mais une nébuleuse systématique . . . . .	63
4.2. Les sous-espèces : identification des « îlots génomiques de la divergence » ? . . . . .	65
4.3. Les complexes d'espèces : congruence entre arbres des espèces et arbres des gènes . . . . .	69
4.4. Les rangs supraspécifiques : phylogénie, génome et morphome . . . . .	72
4.5. Conclusion . . . . .	75
4.6. Remerciements . . . . .	76
4.7. Bibliographie . . . . .	76

<b>Chapitre 5. Faire face à des environnements multiples : les défis du cycle de vie des trypanosomes . . . . .</b>	<b>81</b>
Estefanía CALVO ALVAREZ et Philippe BASTIN	
5.1. Introduction : la trypanosomiase humaine africaine . . . . .	81
5.2. Biologie cellulaire de <i>Trypanosoma brucei</i> . . . . .	82
5.3. Survie et maturation de <i>Trypanosoma brucei</i> dans le vecteur tsé-tsé . . . . .	86
5.4. Adaptations de <i>Trypanosoma brucei</i> à l'hôte mammifère . . . . .	94
5.5. Conclusion . . . . .	101
5.6. Bibliographie . . . . .	101
<b>Chapitre 6. Les défis inhérents à la systématique et à la taxinomie de genres ayant connu une radiation explosive récente : le cas des orchidées du genre <i>Ophrys</i> . . . . .</b>	<b>115</b>
Joris BERTRAND, Michel BAGUETTE, Nina JOFFARD et Bertrand SCHATZ	
6.1. Introduction . . . . .	116
6.2. La spéciation chez <i>Ophrys</i> : une divergence évolutive vue comme un continuum réticulé . . . . .	117
6.2.1. Difficulté d'appliquer le concept biologique de l'espèce dans le cas d' <i>Ophrys</i> . . . . .	117
6.2.2. Causes de l'isolement reproductif chez <i>Ophrys</i> . . . . .	119
6.2.3. Conséquences de la mise en place de l'isolement reproductif dans le cas particulier du genre <i>Ophrys</i> . . . . .	120
6.3. État des lieux des connaissances actuelles sur la systématique des <i>Ophrys</i> . . . . .	123
6.3.1. Systématique moléculaire : aperçu des connaissances actuelles . . . . .	123
6.3.2. Systématique moléculaire à l'ère de la phylogénomique . . . . .	125
6.4. Génomique et taxinomie intégrative : perspectives et enjeux . . . . .	127
6.4.1. Vers une généralisation des jeux de données à l'échelle génomique . . . . .	127
6.4.2. Démarche de taxinomie intégrative . . . . .	128
6.5. Conclusion . . . . .	130
6.6. Remerciements . . . . .	131
6.7. Bibliographie . . . . .	131
<b>Chapitre 7. Diversité et origines de la biodiversité à Madagascar : le message des fougères . . . . .</b>	<b>137</b>
Germinal ROUHAN et Myriam GAUDEUL	
7.1. Introduction . . . . .	137
7.2. Madagascar : un contexte biogéographique complexe . . . . .	138

7.2.1. Un territoire insulaire continental pas si isolé . . . . .	138
7.2.2. Gradients, diversité d'écosystèmes et biodiversité . . . . .	139
7.3. Les fougères et lycophytes : modèle idéal pour la biogéographie de Madagascar. . . . .	140
7.4. Origines des lignées de fougères de Madagascar. . . . .	142
7.4.1. Des dispersions à longue distance multiples . . . . .	142
7.4.2. Les Néotropiques : un rôle non exclusif mais prépondérant . . . . .	143
7.4.3. L'Afrique : un rôle réellement minime, ou sous-estimé ? . . . . .	143
7.5. L'exemple de <i>Rumohra</i> : des dispersions vers Madagascar et autour du monde. . . . .	144
7.6. Conclusion . . . . .	145
7.7. Bibliographie . . . . .	146

**Chapitre 8. Algues de Méditerranée et de l'Atlantique,  
une relation fraternelle ? . . . . . 149**

Line LE GALL, Delphine GEY et Florence ROUSSEAU

8.1. Introduction. . . . .	150
8.1.1. Les grandes algues marines . . . . .	150
8.1.2. La systématique des algues . . . . .	150
8.1.3. Distribution des algues à l'échelle globale . . . . .	151
8.1.4. Les macroalgues des côtes atlantiques et méditerranéennes . . . . .	152
8.1.5. Problématique de l'étude . . . . .	153
8.2. Matériel et méthodes . . . . .	154
8.2.1. Stratégie d'échantillonnage . . . . .	154
8.2.2. Acquisition des données moléculaires. . . . .	160
8.2.3. Analyse des relations phylogénétiques entre spécimens de l'Atlantique et de la Méditerranée . . . . .	160
8.3. Résultats. . . . .	161
8.4. Discussion . . . . .	165
8.5. Remerciements. . . . .	165
8.6. Bibliographie. . . . .	167

**Chapitre 9. Ontogénie et évolution de l'hyperorgane  
des Delphinieae . . . . . 171**

Florian JABBOUR, Julie ZALKO, Antoine MOREL, Samuel FRACHON  
et Isabelle BOUCHART-DUFAY

9.1. Introduction. . . . .	171
9.2. La synorganisation : un concept, des définitions . . . . .	172

9.2.1. Adolf Remane et la synorganisation de structures animales . . . . .	172
9.2.2. Un concept adopté par les botanistes, et par les spécialistes des fleurs en particulier . . . . .	172
9.2.3. Un concept à borner organiquement, et à placer dans un cadre phylogénétique . . . . .	173
9.3. Ontogénie et évolution de l'hyperorgane des Delphinieae . . . . .	173
9.3.1. Disparité de l'hyperorgane dans la tribu. . . . .	173
9.3.2. Ontogénie de la structure synorganisée . . . . .	176
9.3.3. Tendances et convergences évolutives . . . . .	176
9.4. L'étude de la synorganisation en biologie évolutive. . . . .	178
9.4.1. Les enseignements tirés de l'étude de la synorganisation . . . . .	178
9.4.2. La scientométrie pour mesurer l'impact du concept de synorganisation en biologie évolutive . . . . .	178
9.4.3. Synorganisation, intégration, coaptation, des concepts redondants ? . . . . .	178
9.5. Conclusion . . . . .	180
9.6. Remerciements. . . . .	180
9.7. Bibliographie. . . . .	181

**Chapitre 10. Identification d'homologies chromosomiques interspécifiques : microdissection et peinture chromosomiques chez les téléostéens antarctiques Nototheniidae . . . . . 185**

Juliette AUVINET, Agnès DETTAÏ, Olivier CORITON,  
Catherine OZOUF-COSTAZ et Dominique HIGUET

10.1. Introduction . . . . .	185
10.1.1. Homologies, peinture et microdissection chromosomiques . . . . .	185
10.1.2. Recherche des HCI chez les Nototheniidae . . . . .	189
10.2. Matériel et méthodes . . . . .	190
10.2.1. Matériel . . . . .	190
10.2.2. Méthodes . . . . .	191
10.2.2.1. Microdissection et élaboration de la sonde de peinture. . . . .	191
10.2.2.2. Élaboration d'ADN compétiteur . . . . .	193
10.2.2.3. Peinture. . . . .	193
10.3. Résultats . . . . .	194
10.3.1. Microdissection . . . . .	194
10.3.2. Peinture . . . . .	196
10.3.2.1. Hybridations de la sonde de peinture chromosome- spécifique sur les chromosomes du même spécimen, <i>T. pennellii</i> (CE 4313) (témoin positif) . . . . .	196

10.3.2.2. Hybridations de la sonde de peinture chromosome-spécifique sur les chromosomes d'autres espèces de Nototheniidae : <i>T. hansonii</i> , <i>N. coriiceps</i> et <i>D. mawsoni</i> . . . . .	197
10.4. Discussion . . . . .	198
10.4.1. Aspects techniques mis au point et perspectives d'amélioration du signal de peinture . . . . .	198
10.4.2. La plus grande paire de chromosomes de <i>T. pennellii</i> , produit de deux fusions chromosomiques (roberstonienne et en tandem). . . . .	201
10.5. Conclusion . . . . .	203
10.6. Bibliographie . . . . .	203
<b>Liste des auteurs</b> . . . . .	<b>213</b>
<b>Index</b> . . . . .	<b>217</b>