

Table des matières

Introduction	1
Corinne FORTIN et Julie GOBERT	
Partie 1. Enseignement de l'évolution et croyances	3
Introduction de la partie 1.	5
Corinne FORTIN et Julie GOBERT	
Chapitre 1. Positionnement des élèves sur l'évolution en lien avec les croyances religieuses et les savoirs scientifiques	7
Hanaa CHALAK, Marco BARROCA-PACCARD et Francis ROUQUET	
1.1. Introduction.	7
1.2. Un regard sur les programmes scolaires français.	8
1.3. Tensions entre savoirs scientifiques et croyances religieuses dans l'enseignement de la théorie de l'évolution	10
1.4. La compartimentation des savoirs évolutionnistes et des croyances religieuses	11
1.5. Une étude de cas réalisée dans deux classes de seconde	13
1.5.1. Étude des productions des élèves mobilisant exclusivement des éléments scientifiques.	16
1.5.2. Étude des productions des élèves mobilisant principalement des éléments relatifs à la religion	18
1.5.3. Étude des productions des élèves mobilisant conjointement des éléments scientifiques et religieux	19

1.6. Discussion sur les positionnements repérés chez les élèves	22
1.7. Conclusion	24
1.8. Bibliographie	24

Chapitre 2. Relations entre idées de hasard et compréhension de l'évolution chez des collégiens français 27

Magali COUPAUD, Julie GOBERT, Jérémy CASTÉRA et Alice DELSERIEYS

2.1. Introduction.	27
2.2. Sens pluriels du hasard dans la pensée commune et apports épistémologiques	28
2.3. Le questionnaire UnRESt : tester la compréhension du hasard et de l'évolution du vivant de collégiens	31
2.3.1. Élaboration du questionnaire UnRESt.	31
2.3.2. Le questionnaire UnRESt	32
2.4. Méthodologie d'analyse des données.	34
2.5. Résultats et discussion	35
2.5.1. Conceptions du hasard chez les élèves	35
2.5.2. Influence des conceptions de l'aléatoire chez les élèves sur leur compréhension de l'évolution	36
2.5.3. Des conceptions du hasard variées	39
2.5.4. Une absence de relation entre le hasard « contingence » et le degré de compréhension de l'évolution du vivant.	40
2.5.5. Une relation entre le hasard « probabilité » et le degré de compréhension de l'évolution du vivant selon le contexte des items	40
2.5.6. Une relation entre le hasard « destin » et le degré de compréhension de l'évolution du vivant	41
2.6. Conclusion	41
2.7. Bibliographie	42

Chapitre 3. La théorie de l'évolution : tensions possibles entre science et croyance religieuse 47

José Luis WOLFS

3.1. Introduction.	47
3.2. Les postures théoriquement possibles entre science et croyances religieuses	49
3.3. Les conceptions en matière de sécularisation de la science d'élèves de 16 pays	51

3.4. Quelques facteurs influençant une conception sécularisée de la science ainsi que les conceptions à propos de la théorie de l'évolution	57
3.4.1. Facteurs susceptibles d'influencer une conception sécularisée de la science	61
3.4.2. Effet de la filière d'études sur les représentations (connaissances <i>versus</i> croyances) des élèves à propos de la théorie de l'évolution.	63
3.4.3. Conceptions relatives à la sécularisation de la science et degré de connaissance et d'accord à l'égard de la théorie de l'évolution	66
3.4.4. Effet du rapport aux Écritures sur le degré de connaissance et d'accord à l'égard de la théorie darwinienne de l'évolution	67
3.5. Quelques conclusions et pistes de réflexion sur le plan pédagogique et didactique	68
3.6. Bibliographie.	71

Partie 2. Enseignement de l'évolution, enjeux éducatifs et de formation

75

Introduction de la partie 2.

77
Corinne FORTIN et Julie GOBERT

Chapitre 4. Place de la théorie évolutive dans les programmes de biologie français

79
Marco BARROCA-PACCARD

4.1. Introduction.	79
4.2. Place de la théorie de l'évolution dans les enseignements de biologie	80
4.3. Méthodologie.	82
4.4. Analyse de l'ensemble du programme de biologie.	85
4.5. Analyse des thématiques évolutives et de génétique (classe 2)	87
4.5.1. Analyse d'ensemble des thématiques évolutives et de génétique	87
4.5.2. Retour sur les thématiques évolutives du thème « Une histoire du vivant » de terminale.	90
4.6. Discussion et conclusion	91
4.7. Bibliographie.	93

Chapitre 5. Reproblématisations curriculaires du genre *Homo* : quels enjeux didactiques ? 97

Corinne FORTIN

5.1. Introduction.	97
5.2. Cadre conceptuel de la didactique du curriculum	98
5.3. La circulation des savoirs relatifs au genre <i>Homo</i>	100
5.4. Indicateurs de la problématisation scientifique du genre <i>Homo</i>	101
5.5. Reproblématisations curriculaires du genre <i>Homo</i>	105
5.5.1. Curriculums des concours de recrutement des professeurs.	105
5.5.2. Curriculums scolaires	108
5.6. Circulation des savoirs et reproblématisations du genre <i>Homo</i>	112
5.7. Pistes de reproblématisations curriculaires pour renouveler la circulation des savoirs.	115
5.8. Conclusion	117
5.9. Bibliographie.	118

Chapitre 6. La théorie évolutionniste extensive : controverses et nature des sciences (NOS) 125

Magali FUCHS-GALLEZOT et Corinne FORTIN

6.1. Introduction.	125
6.2. Controverses contemporaines : entre incertitudes et désaccords.	126
6.3. Nature de la science <i>via</i> les controverses contemporaines	128
6.3.1. Visions des sciences chez les enseignants et difficultés à enseigner la NOS	128
6.3.2. Caractérisation de la NOS pour penser un contenu de formation sur les sciences	129
6.3.3. Caractérisation des controverses scientifiques contemporaines	132
6.4. Principaux enjeux épistémologiques de la controverse TSE/TEE	133
6.5. La controverse TSE/TEE, une opportunité pour la formation enseignante ?	137
6.6. Conclusion	142
6.7. Bibliographie.	142

Chapitre 7. Controverse historique sur les âges de la Terre : réception en formation des enseignants d'un texte de Darwin 147

Patricia CRÉPIN-OBERT

7.1. Contexte et enjeux.	147
----------------------------------	-----

7.2. La construction historique du problème de l'âge de la Terre par un texte fondateur de Darwin.	148
7.2.1. Un problème fédéré par une communauté scientifique	148
7.2.2. Un problème coconstruit entre faits et explications dans un cadre évolutionniste	150
7.2.3. Un problème tentant d'être résolu par un raisonnement quantitatif.	151
7.2.4. Un problème, objet de controverse entre science historique et science expérimentale.	153
7.3. Éclairages épistémologiques et problématisation de l'âge de la Terre	155
7.3.1. Temps court <i>versus</i> temps long, un obstacle majeur et récurrent en histoire des sciences	156
7.3.2. D'un savoir assertorique à un savoir apodictique	157
7.3.3. Des objectifs d'apprentissage à visée épistémologique recentrés autour de la construction du problème historique	158
7.4. Problématique et questions de recherche	161
7.5. Scénario didactique de formation d'enseignants et recueil de données	162
7.5.1. Premier temps de formation : émergence et recueil des représentations initiales sur l'âge de la Terre	163
7.5.2. Deuxième temps de formation : pluralité de méthodes sur les âges de la Terre durant trois siècles.	164
7.5.3. Troisième temps de formation : étude d'une source historique et recueil de productions enseignantes	165
7.6. Résultats.	166
7.6.1. Une même hétérogénéité des réponses spontanées des stagiaires et des conceptions initiales d'élèves de 3 ^e	166
7.6.2. Des conceptions en épistémologie des sciences en décalage avec l'activité d'un scientifique	167
7.7. Conclusion et perspectives.	171
7.8. Bibliographie.	172

Chapitre 8. « Paysage conceptuel » de l'évolution : un outil possible pour la formation

177

Fabienne PAULIN

8.1. Introduction.	177
8.2. L'évolution : une plus grande visibilité de la diversité épistémologique	179
8.2.1. Maintien du socle darwinien, modération du gradualisme	179
8.2.2. Ouverture épistémologique et diversité des problèmes évolutifs.	181

8.3. Construction des paysages conceptuels	184
8.3.1. Le réseau d'association	185
8.3.2. Recueil et traitement des données	186
8.3.3. Grille d'analyse des paysages conceptuels	188
8.4. Résultats.	189
8.4.1. Réseaux d'association et réseaux conceptuels	189
8.4.2. Le paysage conceptuel des chercheurs	190
8.4.3. Le paysage conceptuel des enseignants de SVT	192
8.4.4. Le paysage conceptuel des élèves en classe de terminale S	194
8.5. Discussion	195
8.5.1. Les paysages conceptuels : place dominante de la sélection et de Darwin : l'empreinte de la TSE ?	195
8.5.2. Les chercheurs du côté des <i>process</i> et des causes, les enseignants du côté des <i>patterns</i> et des effets	196
8.5.3. Un réseau conceptuel fragmenté chez les enseignants, plus homogène chez les chercheurs	197
8.6. Conclusion	199
8.7. Bibliographie.	200

Partie 3. Enseignement de l'évolution, conceptions et obstacles 205

Introduction de la partie 3. 207

Corinne FORTIN et Julie GOBERT

**Chapitre 9. Construire une histoire raisonnée des vivants
à l'École : à quelles conditions ?** 209

Denise ORANGE RAVACHOL

9.1. Introduction.	209
9.2. L'histoire des vivants au cœur des préoccupations sociétales	210
9.3. Problématiser pour penser une histoire raisonnée des vivants	211
9.4. Garde-fous et spécificité des raisonnements dans la problématisation historique	214
9.5. La reconstitution des crises biologiques	216
9.6. La reconstitution de l'origine de la vie.	220
9.7. Conclusion et perspectives didactiques	223
9.7.1. S'affranchir des explications en petites histoires (<i>storytelling</i>)	224

9.7.2. Mobiliser des garde-fous pour se dégager du catastrophisme de premier niveau	224
9.7.3. Penser la contingence qui fait événement en couplant « enroulé/déroulé » de l'histoire	225
9.8. Bibliographie	226

Chapitre 10. Le concept d'espèce pour penser l'évolution et la classification du vivant 231

Yann LHOSTE

10.1. Introduction	231
10.2. L'espèce : un objectif obstacle pour l'enseignement de la biologie	233
10.2.1. Approche épistémologique	233
10.2.2. Le concept d'espèce : un objectif obstacle ?	235
10.3. Cadre théorique et méthodologique	236
10.3.1. Modélisation des situations d'enseignement et d'apprentissage en termes de structuration des contextes	236
10.3.2. Problématique et question de recherche	237
10.4. Première enquête didactique : une étude de cas sur l'évolution en première ES	237
10.4.1. Le dispositif	237
10.4.2. L'analyse d'un extrait du débat scientifique	238
10.4.3. Conclusion de cette première étude de cas	242
10.5. Seconde enquête didactique : une étude de cas sur la classification du vivant en GS/CP	242
10.5.1. Le dispositif	242
10.5.2. Analyses didactiques	243
10.5.3. Conclusion de cette seconde étude de cas	248
10.6. Discussion et conclusion	248
10.7. Annexe	250
10.8. Bibliographie	251

Chapitre 11. Construction du concept de la sélection naturelle par des élèves de sixième primaire 255

Jean-François PONCELET, Christian ORANGE et Jean-Christophe DE BISEAU

11.1. Introduction	255
11.1.1. La sélection naturelle	256
11.1.2. Les obstacles épistémologiques	258

11.1.3. Les conceptions des élèves.	260
11.1.4. L'intérêt de la problématisation pour comprendre l'apprentissage de la sélection naturelle.	262
11.2. Dispositif et méthodologie d'analyse	264
11.2.1. Intervention didactique	267
11.3. Résultats	272
11.3.1. Les explications individuelles des élèves au début et à la fin de la séquence.	272
11.3.2. Dynamique de construction du concept de la sélection naturelle	277
11.4. Conclusion	281
11.5. Bibliographie	282

**Chapitre 12. Obstacles à l'enseignement de la pensée
populationnelle probabiliste en évolution 287**

Julie GOBERT et Laurent THEIS

12.1. Introduction	287
12.2. Ancrage épistémologique.	288
12.2.1. Incompatibilité du déterminisme « laplacien » avec la construction des explications évolutionnistes.	288
12.2.2. Recours aux probabilités dans les concepts évolutionnistes . . .	290
12.2.3. Les probabilités : les spécificités d'une pensée probabiliste et les approches utilisées en classe de mathématiques	297
12.2.4. Quelques pistes pour envisager les difficultés d'articulation des probabilités avec l'enseignement de l'évolution en classe de SVT	298
12.3. Contexte de la collecte de données et méthodologie	300
12.4. Analyse de l'activité de l'enseignante et des élèves lors de la discussion collective	303
12.4.1. Les prédictions initiales des élèves sur l'évolution de la population de papillons	303
12.4.2. Visées de l'enseignante pour faire émerger les idées de survie et de prédation différentielle	306
12.4.3. Une présentation du modèle dans une perspective déterministe	308
12.5. Discussion et conclusion	309
12.6. Bibliographie	311

Conclusion	315
Corinne FORTIN et Julie GOBERT	
Liste des auteurs	317
Index	319