

Sous la direction de
Thomas **Heams**, Philippe **Huneman**
Guillaume **Lecointre**, Marc **Silberstein**

Les mondes darwinienens

L'évolution de l'évolution

Préface de Jean **Gayon**

Nouvelle édition revue et augmentée

(Première édition, Syllepse 2009)

[AVERTISSEMENTS AUX LECTEURS]

Il est conseillé de lire ce PDF en mode double page en vis-à-vis. Dans votre logiciel de lecture PDF (nous vous conseillons Adobe Reader, gratuit), aller dans le menu « Affichage » > « Affichage de pages » : cochez « Deux pages en continu », puis « Afficher les blancs entre les pages » et enfin « Afficher la page de couverture (option Deux pages) ». Ainsi, ce document aura l'aspect d'un livre habituel et préservera votre confort et votre agrément de lecture.

Ce PDF contient des liens hypertextes, permettant d'accéder par un simple clic à des sites internet ; ainsi, le lecteur aura à sa disposition, le cas échéant, de nombreux compléments tels que des notices biographiques, des textes sources, des articles connexes, une iconographie, etc.

Ces liens sont signalés par un cadre ou une arrobasse jouxtant une référence, un nom, un terme technique, etc. Il suffit de cliquer dessus et d'attendre l'ouverture du navigateur.

 Notre maison d'édition ne vivant que des ventes de ses livres numériques, merci de penser à la pérennité de notre activité en ne dispersant pas aux quatre vents les fichiers pdf que vous avez acquis sur notre site. Il y va de notre survie et de notre possibilité de faire exister des ouvrages que nous souhaitons les plus originaux possibles.

Les mondes darwiniens

ISBN : 978-2-919694-04-4

© **Éditions Materiologiques**, septembre 2011.

c/o François Pépin, 233, rue de Crimée, F-75019 Paris

materiologiques.com / silbersteinm@gmail.com

Conception graphique, maquette, PAO, corrections : Marc Silberstein

Photo de couverture et photos de l'intérieur :

© **Olivier Brosseau** (voir sa galerie photographique)

Table des matières

Page 29 / **Préface** de Jean **Gayon**

Page 41 / **Introduction** / **LES MONDES DARWINIENS**
Thomas **Heams**, Philippe **Huneman**, Guillaume **Lecointre**,
Marc **Silberstein**

Partie 1. Les notions

1.1. Les processus

Page 51 / **chapitre 1** / Thomas **Heams** **VARIATION**

1. Quelles sont les variations qui peuvent se transmettre par le jeu des pressions évolutives ?
2. Comment les mutations apparaissent-elles ?
3. Variation, ploïdie et sexualité
4. Action des variations, évolvabilité, épigénétique
5. Conclusion
Références bibliographiques

Page 71 / **chapitre 2** / Thomas **Heams** **HÉRÉDITÉ**

1. Une notion polymorphe...
2. Les réfutations de l'hérédité des caractères acquis
3. L'essor et le développement de la génétique
 - 3.1. *Intermède : le lyssenkisme, une affabulation criminelle à propos de l'hérédité*
4. L'ADN, support moléculaire de l'hérédité génétique
5. D'autres hérédités
 - 5.1. *Transferts horizontaux*
 - 5.2. *Hérédité cytoplasmique*

5.3. *L'hérédité mosaïque : le microchimérisme*

6. Une hérédité non mendélienne : le « retour » de l'épigénétique

Références bibliographiques

Page 93 / chapitre 3 / Philippe Huneman SÉLECTION

1. Le principe de sélection naturelle (quand et pourquoi y a-t-il sélection naturelle ?)
 - 1.1. *L'explication sélectionniste*
 - 1.2. *Les conditions nécessaires et suffisantes*
 - 1.3. *Réplicateurs et interacteurs*
 2. Qu'est-ce qu'explique la sélection naturelle, et comment ?
 - 2.1. *Types de sélection*
 - 2.2. *Épistémologie des explications par la sélection*
 3. Le statut de la sélection naturelle
 - 3.1. *La sélection est-elle une loi naturelle ?*
 - 3.2. *Lois et contingence*
 4. Unités et niveaux de sélection
 - 4.1. *Position du problème : sélection de groupe, sélectionnisme génique*
 - 4.2. *Unités et niveaux de sélection : causalité vs. représentation*
 - 4.3. *Pluralisme*
 5. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 149 / chapitre 4 / Philippe Grandcolas ADAPTATION

1. Le concept, sa définition et ses implications
 2. L'histoire du concept
 3. Adaptation ou préadaptation et exaptation ?
 4. Un exemple et une discussion exemplaire : la nature adaptative de la marcescence des chênes
 5. Quelques problèmes conceptuels
 6. Quand il n'y a plus adaptation : maladaptation ou désadaptation
 7. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 177 / chapitre 5 / Armand de Ricqlès & Jean Gayon FONCTION

1. Un concept omniprésent dans les sciences de la vie

2. Le fonctionnalisme, un masque « présentable » du finalisme en biologie ?
 3. Structures et fonctions, adaptation, systèmes
 4. La dimension temporelle et ses conséquences
 5. Forme et fonction
 6. Les solutions modernes : deux conceptions non finalistes de la fonction
 7. Conclusions : questions ouvertes
- Références bibliographiques

Partie 1. Les notions

1.2. Les patrons (« patterns »)

Page 205 / chapitre 6 / Véronique Barriol **CARACTÈRE**

1. Qu'est-ce qu'un caractère ?
 2. Quels caractères utiliser ?
 3. Le caractère en systématique phylogénétique
 4. L'établissement d'une matrice taxons caractères : le codage
 5. La région naso-maxillaire des primates hominoïdes
 6. Caractère et état de caractère
 7. Le caractère moléculaire
- Références bibliographiques

Page 243 / chapitre 7 / Sarah Samadi & Anouk Barberousse **ESPÈCE**

1. « Qu'est-ce qu'une espèce ? » : éléments ontologiques et historiques du débat
 - 1.1. *Quelques réflexions sur la perception intuitive de la biodiversité*
 - 1.2. *La perception prédarwinienne des espèces*
 - 1.3. *Effet de la révolution darwinienne sur le concept d'espèce*
 - 1.4. *Nature des discussions autour de la définition de l'espèce au xx^e siècle*
2. Les espèces et la théorie de l'évolution aujourd'hui
3. De la définition théorique aux critères opérationnels,

- aspects épistémologiques du débat
- 3.1. *Les organismes et leurs caractères*
- 3.2. *Les espèces, hypothèses testables de la partition du réseau généalogique*
- 4. Moyens et méthodes de la délimitation des espèces au XXI^e siècle
 - 4.1. *La délimitation primaire des espèces : pratique de l'alpha-taxonomie*
 - 4.2. *La détection de l'ascendance commune : critère phylogénétique*
 - 4.3. *L'interfécondité et ses conséquences : le critère « biologique » et ses dérivés*
 - 4.4. *Vers un développement de nouveaux critères*
 - 4.5. *Et la nomenclature dans tout ça ?*
- 5. Perspectives
- Références bibliographiques

Page 271 / chapitre 8 / Guillaume Lecointre FILIATION

- 1. Naissance de la filiation des espèces
 - 1.1. *Difficultés de traduction*
 - 1.2. *De quoi parle la figure de Darwin (1859) ?*
 - 1.3. *Courroie de transmission entre processus et patrons*
- 2. L'homologie
 - 2.1. *L'homologie : des paris sur la filiation*
 - 2.2. *La notion de plan : les homologies antiphylogénétiques*
- 3. La construction de l'arbre : Willi Hennig
 - 3.1. *Construction des caractères*
 - 3.2. *On ne classe jamais qu'un échantillon*
 - 3.3. *Les innovations évolutives de l'échantillon sont les marqueurs de l'apparement exclusif*
 - 3.4. *Polariser les caractères par l'ontogénie*
 - 3.5. *Polariser les caractères par comparaison avec l'extra-groupe*
 - 3.6. *Assumer ses postulats*
 - 3.7. *La procédure standard*
 - 3.8. *Coder les caractères*
 - 3.9. *Placer les transformations des caractères sur les arbres*
 - 3.10. *Appliquer le principe de parcimonie*
 - 3.11. *Deux groupes-frères ont le même rang*

- 3.12. *Nommer les clades*
- 3.13. *L'arbre retenu nous enseigne quels attributs sont hérités d'un ancêtre commun exclusif*
- 4. *Généalogie et phylogénie*
- 5. *Qu'est-ce que la phylogénie ?*
- 6. *La forme de l'arbre de la vie*
- 7. *La filiation, cahier des charges de toute classification biologique*
 - 7.1. *La contrainte de monophylie est-elle incluse chez Darwin (1859) ?*
- 8. *Les ancêtres sont-ils connaissables ?*
Références bibliographiques

Page 335 / chapitre 9 / Stéphane Tirard VIE

- 1. *Des débuts de la microscopie à la chimie biologique : l'approche des bases matérielles de la vie*
 - 1.1. *Voir et penser l'échelle microscopique*
 - 1.2. *Des constituants élémentaires et fondamentaux pour la matière du vivant*
 - 1.3. *Claude Bernard : la vie entre milieu et protoplasme*
 - 1.4. *Pasteur et la frontière entre le non-vivant et le vivant*
 - 1.5. *La recherche des bases physiques de la vie*
- 2. *Les XIX^e et XX^e siècles et l'historicisation de la vie*
 - 2.1. *Le temps de la Terre et le temps de la vie*
 - 2.2. *L'origine des espèces de Darwin, les modalités d'une histoire de la vie*
 - 2.3. *Penser les origines de la vie*
 - 2.4. *Des molécules porteuses d'histoire*
- 3. *Quel monde prébiotique ? Ou le XX^e siècle et la réflexion sur les origines de la vie*
 - 3.1. *Des scénarios pour l'évolution de la matière*
 - 3.2. *Du réductionnisme à la chimie prébiotique*
 - 3.3. *Un monde ARN ?*
 - 3.4. *Les origines de la vie entre contingence et universalité*
- 4. *Conclusion*
Références bibliographiques

Partie 2. Le darwinisme en chantier

2.1. Épistémologie

Page 361 / chapitre 10 / Anouk Barberousse & Sarah Samadi
POURQUOI ET COMMENT FORMALISER LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION ?

1. Formulations existantes de la théorie de l'évolution
2. Les expériences de Richard Lenski
3. La théorie de l'évolution aujourd'hui : proposition de formalisation
4. Bénéfices théoriques et conceptuels
5. Conclusion
 - Références bibliographiques
 - Annexe 1 : Formalisation de la théorie de l'évolution par Lewontin (1970) proposée dans "The Units of Selection"
 - Annexe 2 : Théories, lois et modèles
 - Annexe 3 : Dispositif expérimental de Lenski
 - Annexe 4 : Hypothèses sur les déterminants du succès reproductif d'un organisme dans son environnement

Page 389 / chapitre 11 / Pascal Charbonnat **CONTINUITÉS ET DISCONTINUITÉS DES MÉCANISMES DE LA VARIATION DANS L'ORIGINE DES ESPÈCES**

1. Quantités de variations et variabilités
2. Darwin et les continuïsmes de ses prédécesseurs
3. La combinatoire des sources de la variation
4. Conclusion
 - Références bibliographiques

Page 417 / chapitre 12 / Frédéric Bouchard **LA FITNESS AU-DELÀ DES GÈNES ET DES ORGANISMES**

1. État des lieux
2. Comment rendre compte de l'évolution de systèmes biologiques « non standard » ?
3. Conclusion
 - Références bibliographiques

Page 443 / chapitre 13 / Michel Morange DARWINISME ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

1. Des tentatives anciennes, mais souvent inabouties
 2. Surmonter les obstacles épistémologiques
 3. Les éléments favorables aujourd'hui à une réintégration de l'histoire évolutive dans la biologie fonctionnelle
 4. Conclusions
- Références bibliographiques

Page 461 / chapitre 14 / Pierre-Alain Braillard LA BIOLOGIE DES SYSTÈMES PEUT-ELLE SE PASSER D'UNE VISION ÉVOLUTIVE ?

1. La biologie des systèmes et l'étude du *design* des réseaux biologiques
 2. Les problèmes de l'*artifact thinking* en biologie
 - 2.1. *Le problème de l'adaptationisme*
 - 2.2. *Le bricolage évolutif*
 3. Quelques arguments en faveur de l'application de l'ingénierie à la biologie
 4. Pourquoi l'étude des principes d'organisation ne pourra se faire sans une approche évolutive ?
 5. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 489 / chapitre 15 / Antonine Nicoglou LA PLASTICITÉ PHÉNOTYPIQUE : DE LA MICROÉVOLUTION À LA MACROÉVOLUTION

1. Histoire du concept de plasticité en évolution
 - 1.1. *Le concept avant la lettre*
 - 1.2. *L'école soviétique et la norme de réaction : la plasticité, une propriété du génotype*
 - 1.3. *Schmalhausen et Dobzhansky : la norme de réaction adaptative*
 - 1.4. *Bradshaw et le contrôle génétique de la plasticité phénotypique*
 - 1.5. *L'évolution de la plasticité phénotypique*
 - 1.5.1. *Tester la plasticité adaptative*
 - 1.5.2. *Définir les « gènes de la plasticité »*

- 1.5.3. *Le contrôle moléculaire de la plasticité*
 - 1.6. *La théorie de la « plasticité développementale »*
 - 2. La plasticité phénotypique en microévolution (problèmes et solutions)
 - 2.1. *La microévolution au sein des populations*
 - 2.2. *La microévolution entre les populations*
 - 3. La plasticité phénotypique en macroévolution (problèmes et solutions)
 - 3.1. *La macroévolution au-dessus de l'échelle de l'espèce*
 - 3.2. *La macroévolution à des niveaux taxonomiques supérieurs et l'apparition des nouveautés phénotypiques*
 - 4. Conclusions
 - 4.1. *La plasticité phénotypique : une plasticité unique ?*
 - 4.2. *La plasticité phénotypique en biologie évolutive*
- Références bibliographiques

Page 537 / chapitre 16 / Christophe Malaterre & Francesca Merlin
L'(IN)DÉTERMINISME DE L'ÉVOLUTION NATURELLE : QUELLES
ORIGINES POUR LE CARACTÈRE STOCHASTIQUE DE LA THÉORIE
DE L'ÉVOLUTION ?

- 1. Les arguments pour/contre l'(in)déterminisme de l'évolution
 - 1.1. *La dérive génétique aléatoire*
 - 1.2. *L'interprétation propensionniste de la valeur adaptative (fitness)*
 - 1.3. *Le comportement de prédation aléatoire*
 - 1.4. *Mutations et percolation quantique*
 - 2. Vers une explication du caractère stochastique de la théorie de l'évolution
 - 2.1. *La théorie de l'évolution : multifactorielle et multiniveaux*
 - 2.2. *Expliquer le caractère stochastique de la théorie de l'évolution*
 - 3. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 569 / chapitre 17 / Pascal Tassy **DARWIN ET**
LA PHYLOGÉNÉTIQUE : HIER ET AUJOURD'HUI

- 1. Pattern, structure de parenté
 - 1.1. *La question de l'homologie*

- 1.2. *Homologie primaire, homologie secondaire*
- 2. Processus et modèles
 - 2.1. *Effacement du signal et succès phylogénétiques*
- 3. Un exemple pour finir
 - Références bibliographiques

Page 601 / chapitre 18 / Guillaume Lecointre **RÉCIT DE L'HISTOIRE DE LA VIE OU DE L'UTILISATION DU RÉCIT**

- 1. Les raisonnements à l'œuvre au sein de la théorie :
 - notions de preuve et de loi
 - 1.1. *La preuve historique*
 - 1.2. *La preuve expérimentale*
(ou preuve « hypothético-déductive »)
 - 1.3. *Les deux types de preuve contribuent à la scientificité d'une affirmation*
 - 1.4. *Les raisonnements à l'œuvre en sciences de l'évolution*
 - 1.5. *Notion de loi*
 - 1.6. *Récapitulatif*
- 2. Quand la rétrospective historique vient au secours des valeurs :
 - les sélections abusives
 - 2.1. *Des sélections abusives d'événements*
 - 2.2. *L'exemple de « la sortie des eaux »*
 - 2.3. *Des sélections abusives de paysages*
 - 2.4. *Des sélections abusives d'objets*
- 3. Récapitulons : le récit historique et ses biais
 - 4. Tentatives de solutions
- 5. Tentative de récit : une sélection arbitraire de données sur l'histoire de la vie et de la Terre
- 6. Épilogue
 - Références bibliographiques

Partie 2. Le darwinisme en chantier

2.2. Des molécules aux écosystèmes

Page 637 / chapitre 19 / Thomas Heams **De quoi la biologie synthétique est-elle le nom ?**

1. Les trois grandes écoles de la biologie synthétique
 - 1.1. *À la recherche de la protocellule*
 - 1.2. *Ingénierie cellulaire à l'échelle du génome*
 - 1.3. *La construction de « machines à ADN »*
 2. Les défis théoriques de la biologie synthétique
 - 2.1. *Biologie synthétique et évolution*
 - 2.2. *Biologie synthétique et complexité*
 3. Biologie synthétique et société
- Références bibliographiques

Page 687 / chapitre 20 / Jean-Jacques Kupiec **UNE APPROCHE DARWINIENNE DE L'ONTOGENÈSE**

1. L'ordre par l'ordre
 2. Le manque de spécificité des protéines
 3. Les causes du manque de spécificité moléculaire
 - 3.1. *La multiplicité des domaines d'interaction*
 - 3.2. *La plasticité des sites d'interaction*
 - 3.3. *Les protéines désordonnées*
 - 3.4. *La spécificité n'est pas un concept expérimental*
 4. Conséquences du manque de spécificité moléculaire
 5. La contradiction du déterminisme génétique
 6. Le principe de l'ontophylogenèse
 7. La différenciation cellulaire
 8. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 721 / chapitre 21 / Guillaume Balavoine **LA GÉNÉTIQUE DU DÉVELOPPEMENT COMPARÉE ET SON APPORT À LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION**

1. Qu'est-ce qu'un gène régulateur du développement ?

- 1.1. *Les gènes homéotiques ou la découverte des « gènes architectes »*
- 1.2. *La notion de gène sélecteur*
- 1.3. *Les réseaux de régulation génique du développement*
- 1.4. *Les molécules de signalisation*
- 2. Peut-on reconstituer l'histoire évolutive des animaux à l'aide des gènes du développement ?
 - 2.1. *Des gènes régulateurs partagés chez tous les animaux*
 - 2.2. *... mais des réseaux géniques plus labiles*
 - 2.3. *La querelle des ancêtres*
- 3. Quel est le rôle des gènes du développement dans l'évolution morphologique ?
 - 3.1. *Les gènes du développement précoce sont réutilisés et impliqués dans l'évolution adaptative*
 - 3.2. *Un modèle naturel d'étude prometteur : l'épinoche*
 - 3.3. *Le bricolage des régions régulatrices à l'origine de caractères nouveaux*
- 4. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 759 / chapitre 22 / Thomas Pradeu **DARWINISME, ÉVOLUTION ET IMMUNOLOGIE**

- 1. La « révolution darwinienne » de l'immunologie : la théorie de la sélection clonale
- 2. Le soi et le non-soi, obstacles à l'articulation entre l'immunologie et l'évolution
- 3. Le mythe du « lamarckisme » en immunologie
- 4. L'importance de l'immunité innée et la nouvelle construction de l'histoire évolutive du système immunitaire
- 5. L'adoption d'une perspective microbiologique et écologique en immunologie
- 6. Le point de vue immunologique sur l'évolution de l'individualité et la sélection multiniveaux
- 7. Conclusion : quel darwinisme en immunologie ?
- Références bibliographiques

Page 789 / chapitre 23 / Henri Cap **COMPORTEMENT ET ÉVOLUTION : REGARDS CROISÉS**

1. Éthologie : un état des lieux explosif
2. La pensée naturaliste en éthologie
3. Phylogénétique : une science en évolution...
4. Les caractères comportementaux en phylogénétique
 - 4.1. *Les critères de l'homologie comportementale*
 - 4.2. *Faiblesse supposée du comportement par rapport aux autres données en systématique*
5. De nouveaux outils pour la reconstruction phylogénétique : les éthotypes ancestraux
6. Limites et perspectives de l'utilisation du comportement en systématique
7. Conclusion

Références bibliographiques

Page 835 / chapitre 24 / Priscille Touraille **COÛTS BIOLOGIQUES D'UNE PETITE TAILLE POUR LES *HOMO SAPIENS* FEMELLES : NOUVELLES PERSPECTIVES SUR LE DIMORPHISME SEXUEL DE STATURE**

1. Quelques repères théoriques sur les dimorphismes de taille corporelle
 - 1.1. *Pourquoi une approche adaptative ?*
 - 1.2. *Le modèle explicatif classique : des mâles qui augmentent de taille*
 - 1.3. *Un modèle récent : des femelles qui diminuent de taille*
2. L'état de la question pour l'espèce humaine
 - 2.1. *L'hypothèse jamais testée du lien entre stature et combat physique entre hommes*
 - 2.2. *L'hypothèse génétiquement improbable d'un « héritage évolutif »*
 - 2.3. *L'hypothèse curarisante d'une « réduction » du dimorphisme sexuel*
3. L'hypothèse manquante : diminution de la taille des femmes sous l'effet d'inégalités nutritionnelles
 - 3.1. *Pourquoi les femmes ne sont-elles pas plus grandes que les hommes ?*

- 3.2. « Ressources limitées » ou politiques alimentaires d'inégalité ?
- 4. L'hypothèse récente : une sélection par choix de partenaire dans les sociétés occidentales
 - 4.1. *Les hommes grands et les femmes petites ont plus d'enfants : des preuves de sélection*
 - 4.2. *Du côté du « choix des femmes »*
 - 4.3. *Du côté du « choix des hommes »*
 - 4.4. *L'épineuse question de l'héritabilité des préférences*
 - 4.5. *Les hommes « doivent » être plus grands que les femmes : le pouvoir d'une idée*
- 5. Conclusion
 - Références bibliographiques

**Page 865 / chapitre 25 / Julien Delord ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION :
VERS UNE ARTICULATION MULTI-HIÉRARCHISÉE**

- 1. Résumé des rapports historiques entre écologie et évolution
- 2. Analyse des distinctions méthodologiques et épistémologiques entre écologie et évolution
- 3. L'écologie évolutive : de la vertu des modèles intégratifs
- 4. La théorie neutre de la biodiversité ou l'écologie faite évolution
- 5. Conclusion
 - Références bibliographiques

**Page 897 / chapitre 26 / Arnaud Pocheville LA NICHE
ÉCOLOGIQUE : HISTOIRE ET CONTROVERSES RÉCENTES**

- 1. Histoire du concept de niche
 - 1.1. *Le concept avant la lettre*
 - 1.2. *Grinnell et Elton, la nucléation du concept*
 - 1.3. *George Hutchinson et le principe d'exclusion compétitive*
 - 1.4. *L'âge d'or : la théorie de la niche*
 - 1.5. *Les années 1980 : le déclin*
 - 1.6. *Chase et Leibold, la rénovation*
 - 1.7. *La théorie de la construction de niche et la niche des cellules souches*
- 2. Le concept de niche et les théories de la coexistence
- 3. La théorie neutraliste et son bouquet de controverses

- 3.1. *La théorie neutre avant la lettre*
 - 3.2. *Caractéristiques des modèles neutres*
 - 3.3. *Domaine de performance de la théorie neutre*
 - 3.3.1. *Qualité des hypothèses*
 - 3.3.2. *Qualité des prédictions*
 - 3.4. *Nature de l'opposition entre théorie neutre et théorie de la niche*
 - 3.4.1. *Statut de la stochasticité*
 - 3.4.2. *La théorie neutre : une hypothèse nulle ?*
 - 3.4.3. *Dimensionnalité des modèles*
 - 4. *Conclusions*
 - 4.1. *Acceptions du concept*
 - 4.2. *Niche et neutralité*
- Références bibliographiques

Page 937 / chapitre 27 / Pierre-Olivier Méthot **DARWIN ET LA MÉDECINE : INTÉRÊT ET LIMITES DES EXPLICATIONS ÉVOLUTIONNAIRES EN MÉDECINE**

- 1. *Médecine et évolution : un survol historique*
 - 2. *Médecine darwinienne ou médecine évolutive ?*
 - 2.1. *La médecine darwinienne : un programme adaptationniste*
 - 2.2. *De la médecine darwinienne à la médecine évolutive*
 - 3. *Conclusion*
- Références bibliographiques

Partie 3. Le darwinisme exporté

Page 981 / chapitre 28 / Guillaume Lecoindre & Chomin **Cunchillos L'EXPORTATION DE LA PENSÉE PHYLOGÉNÉTIQUE EN BIOCHIMIE**

- 1. *Les problèmes posés par l'exportation*
- 2. *Pertinence de l'application d'outils phylogénétiques aux voies du métabolisme*
- 3. *Quelles sont les premières fonctions enzymatiques du vivant ? Quels furent les premiers métabolismes disponibles ? Pourquoi*

- le catabolisme des acides aminés est-il important ? Comment se place le cycle de Krebs ?
- 4. Hypothèses d'homologie
 - 4.1. *Échantillonnage*
 - 4.2. *Le codage et les critères d'homologie*
 - 4.3. *Enracinement*
- 5. Résultats et mise en ordre des événements
- 6. Conclusion
 - Références bibliographiques

Page 1019 / chapitre 29 / Marc Schoenauer LES ALGORITHMES ÉVOLUTIONNAIRES

- 1. L'algorithme
- 2. Opérateurs de variation
 - 2.1. *Croisements*
 - 2.2. *Mutations*
- 3. Diversité génétique et paramétrisation
 - 3.1. *Exploration vs exploitation*
 - 3.2. *Paramétrisation d'un algorithme évolutionnaire*
- 4. Les algorithmes historiques
 - 4.1. *Algorithmes génétiques*
 - 4.2. *Stratégies d'évolution*
 - 4.3. *Programmation évolutionnaire*
 - 4.4. *Programmation génétique*
 - 4.5. *Algorithmes évolutionnaires*
- 5. Domaines d'application
 - 5.1. *Optimisation combinatoire*
 - 5.2. *Optimisation paramétrique*
 - 5.3. *Optimisation multi-objectif*
 - 5.4. *Approches développementales pour la conception*
- 6. Conclusions
 - Références bibliographiques

Page 1043 / chapitre 30 / Nicolas Bredèche ÉVOLUTION DE ROBOTS AUTONOMES ET AUTRES CRÉATURES ARTIFICIELLES

- 1. Construire des machines « morpho-fonctionnelles »
- 2. Évolution artificielle : optimisation et découverte

3. Quels problèmes ? Conception hors ligne et adaptation en ligne
 - 3.1. *Conception hors ligne*
 - 3.2. *Adaptation en ligne*
4. Mécanismes et opérateurs
 - 4.1. *Représentation et opérateurs de variations*
 - 4.2. *Pression à la sélection et évaluation de la performance*
5. Limites et enjeux
 - 5.1. *Les verrous scientifiques*
 - 5.2. *Un outil pour l'ingénieur*
6. Et demain ?
Références bibliographiques

Page 1073 / chapitre 31 / Philippe Huneman & Édouard Machery
LA PSYCHOLOGIE ÉVOLUTIONNISTE : ENJEUX, RÉSULTATS, DÉBATS (chapitres 31 à 37)

Page 1089 / chapitre 32 / H. Clark Barrett LES MODULES « EN CHAIR ET EN OS »

1. Problèmes définitionnels
2. Penser en biologiste
3. Les modules faits de viande
4. Prendre la métaphore de l'organe au sérieux
5. Le modèle enzymatique
6. Chercher des réponses dans le cerveau
Références bibliographiques

Page 1103 / chapitre 33 / H. Clark Barrett LE DÉVELOPPEMENT COMME CIBLE DE L'ÉVOLUTION : UNE APPROCHE COMPUTATIONNELLE DES SYSTÈMES DÉVELOPPEMENTAUX

1. Le développement fiable
2. Les cibles développementales appropriées
3. Types de résultats et exemples de résultats
4. Une approche computationnelle des systèmes développementaux évolutifs
5. Les implications pour les débats actuels
Références bibliographiques

Page 1115 / chapitre 34 / Stephen M. Downes LA PSYCHOLOGIE ÉVOLUTIONNISTE, L'ADAPTATION ET L'ORGANISATION

1. La Psychologie Évolutionniste
2. Adaptation
3. L'adaptationnisme
4. La Psychologie Évolutionniste, l'organisation et l'adaptationnisme explicatif
5. Conclusion
Références bibliographiques

Page 1143 / chapitre 35 / Pierre Poirier & Luc Faucher DES SCIENCES COGNITIVES ÉVOLUTIONNAIRES DOUBLEMENT EXTERNALISTES

1. Externalisme en biologie de l'évolution et en sciences cognitives
 - 1.1. *Qu'est-ce que l'« externalisme » ?*
 - 1.2. *Internalisme en psychologie évolutionniste*
 - 1.3. *Vers une psychologie évolutionniste externaliste*
2. Études robotiques de la cognition évoluée « *embodied* »
3. Neurosciences cognitives du développement
 - 3.1. *L'acquisition d'expertise*
 - 3.2. *Le développement de la reconnaissance des visages*
 - 3.3. *Autisme et reconnaissance des visages*
 - 3.4. *Leçons*
4. Conclusion
Références bibliographiques

Page 1195 / chapitre 36 / Jean-Louis Dessalles UNE ANOMALIE DE L'ÉVOLUTION : LE LANGAGE

1. Pourquoi donner des informations à ses concurrents ?
2. Éthologie du langage
3. Anatomie cognitive du comportement langagier
4. Pourquoi le langage ? Les explications peu darwiniennes
 - 4.1. *Les « vertus » adaptatives du langage*
 - 4.2. *L'argument des préconditions*
 - 4.3. *L'argument de l'utilité du langage*
5. L'avantage du locuteur
6. L'information dans la politique homininée

7. Conclusion

Références bibliographiques

Page 1225 / chapitre 37 / Pierrick Bourrat L'ÉVOLUTION DE LA RELIGION D'UN POINT DE VUE DARWINIEN : SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES THÉORIES

1. La théorie du sous-produit de l'évolution
 - 1.1 *Deux traits critiques*
 - 1.2. *La religion est un phénomène trop élaboré pour n'être qu'un sous-produit*
 2. Des théories adaptatives au niveau de l'individu
 - 2.1. *La religion comme une adaptation ancestrale qui ne l'est plus aujourd'hui : la théorie du « faible pour les sucreries »*
 - 2.2. *Théories de la religion comme phénomène adaptatif de nos jours au niveau de l'individu*
 - 2.2.1. *La théorie de la peur d'une punition surnaturelle*
 - 2.2.2. *La théorie du signal coûteux appliquée à la religion*
 - 2.2.3. *La théorie de la kleptocratie*
 3. Théories adaptatives au niveau du groupe
 4. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 1259 / chapitre 38 / Christine Clavien ÉVOLUTION, SOCIÉTÉ, ÉTHIQUE : DARWINISME SOCIAL VERSUS ÉTHIQUE ÉVOLUTIONNISTE

1. Darwinisme social et prosocial
 2. EE *versus* darwinisme social et prosocial
 3. L'EE dans le détail
 4. L'apport de l'EE aux quatre niveaux de l'éthique
 5. Explications de la genèse de la moralité
 6. Le passage délicat du factuel au normatif
 7. L'inutile quête du fondement ultime de la morale
 8. Conclusion
- Références bibliographiques

**Page 1293 / chapitre 39 / Jérôme Ravat MORALE DARWINIENNE
ET DARWINISME MORAL**

1. *La Filiation de l'homme* : un ouvrage révolutionnaire
2. Phylogénèse du sens moral : le continuisme darwinien
 - 2.1. *Affinités morphologiques et intellectuelles*
 - 2.2. *Facultés intellectuelles et affectives*
 - 2.3. *Les instincts sociaux*
3. L'émergence du sens moral au sein de l'espèce humaine
 - 3.1. *Sélection de groupe et altruisme réciproque*
 - 3.2. *Le sens moral comme marque distinctive de l'humain*
 - 3.2.1. *La sympathie universelle*
4. Darwin et le « darwinisme moral »
 - 4.1. *La morale darwinienne*
 - 4.2. *Darwin contre les darwiniens moraux*
5. Conclusion

Références bibliographiques

**Page 1319 / chapitre 40 / Christophe Heintz & Nicolas Claidière
LES DARWINISMES CONTEMPORAINS EN SCIENCES HUMAINES**

1. Ce que le darwinisme biologique peut dire sur les comportements humains
 - 1.1. *Maximisation de la fitness et comportement humains*
 - 1.2. *L'évolution biologique des mécanismes de transmission sociale*
 - 1.3. *Conclusion : les multiples usages de l'adaptationnisme*
2. Le darwinisme appliqué à l'évolution culturelle
 - 2.1. *La pensée populationnelle pour caractériser la culture*
 - 2.1.1. *La pensée populationnelle en biologie*
 - 2.1.2. *La pensée populationnelle en sciences sociales*
 - 2.2. *La sélection des éléments culturels*
 - 2.2.1. *La sélection naturelle en biologie*
 - 2.2.2. *La sélection naturelle dans le domaine culturel*
 - 2.3. *Les mèmes, des répliqueurs culturels*
 - 2.3.1. *La théorie des répliqueurs en biologie*
 - 2.4. *Conclusion : types de darwinisme universel et son application aux théories de la culture*
3. D'où provient la stabilité des éléments culturels ?

- 3.1. *Combinaison et intégration des approches darwiniennes*
- 3.2. *Transmission culturelle et imitation*
 - 3.2.1. *La transmission culturelle ne se réduit pas à l'opération d'un mécanisme pour l'imitation*
 - 3.2.2. *L'imitation comme phénomène observé ne rend pas compte de la production des phénomènes culturels*
- 3.3. *Les facteurs psychologiques de distribution et de stabilisations des entités culturelles*
 - 3.3.1. *Transmission culturelle et psychologie évolutionniste*
 - 3.3.2. *Le modèle des attracteurs*
- 4. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 1359 / chapitre 41 / Eva Debray **L'ÉCONOMIE ÉVOLUTIONNISTE : UNE FORME SPÉCIFIQUE D'ÉVOLUTION ?**

- 1. Pourquoi une économie évolutionniste ? Une alternative à la théorie néoclassique considérée comme non réaliste
 - 1.1. *La théorie de l'équilibre*
 - 1.2. *La rationalité maximisatrice des agents économiques*
- 2. Difficultés épistémologiques : faut-il penser l'évolution économique comme une forme spécifique d'évolution ?
 - 2.1. *Intention versus sélection ?*
 - 2.2. *Réponse : une conception trop forte de la rationalité de l'agent semble être à la base de l'argument*
- 3. Conclusion
- Références bibliographiques

Page 1385 / chapitre 42 / Mahé Ben Hamed **LA LINGUISTIQUE HISTORIQUE, NOUVEAU TERRAIN D'EXPÉRIMENTATION DE LA PHYLOGÉNIE**

- 1. Le cheminement curieusement parallèle de la biologie évolutive et de la linguistique historique
 - 1.1. *Des intuitions communes*
 - 1.2. *Des méthodologies analogues*
 - 1.3. *La rupture computationnelle*
- 2. La nouvelle synthèse phylo-linguistique
 - 2.1. *Phylogénie et peuplement de l'Océanie*

2.2. *Phylogénie linguistiques et évolution culturelle*

2.3. *Phylogénie et datation du proto-indo-européen*

2.4. *Au-delà des arbres*

3. Conclusion

Références bibliographiques

Page 1415 / chapitre 43 / Françoise Longy **FONCTIONS BIOLOGIQUES ET CONTENUS SÉMANTIQUES : LA TÉLÉOSÉMANTIQUE**

1. La téléosémantique contre le dualisme de Brentano

2. Fonctions biologique et téléologie naturelle

3. De l'abeille à l'homme, une théorie objective de la représentation qui laisse place à l'erreur

4. Le problème de l'indétermination des contenus (I) : la nature de la théorie darwinienne

5. Le problème de l'indétermination des contenus (II) : le point de vue des consommateurs

6. Au delà du problème de l'indétermination fonctionnelle

7. Conclusion

Références bibliographiques

Page 1453 / chapitre 44 / Marie-Claude Lorne / LA NATURALISATION DE L'INTENTIONNALITÉ : APPROCHE ET CRITIQUE DE LA THÉORIE DE FRED DRETSKE

1. La théorie de Dretske

2. Indication, explication, contenu

3. La chaîne causale de second ordre

4. Conclusion

Références bibliographiques

Partie 4. Le darwinisme reçu

Page 1487 / chapitre 45 / Olivier Brosseau & Marc Silberstein **ÉVOLUTIONNISME(S) ET CRÉATIONNISME(S)**

1. Polyphonie des créationnismes

2. L'Église catholique, la science et la théorie darwinienne de l'évolution
 - 2.1. *Prise de position contre un rapport du Conseil de l'Europe*
 - 2.2. *Un discours de référence de Jean-Paul II*
 - 2.3. *Ballons d'essai vis-à-vis du mouvement de l'Intelligent Design*
 - 2.4. *La mobilisation des académies pontificales*
 - 2.5. *Le retour des intégristes catholiques*
3. Monotonie des créationnismes
Références bibliographiques

Page 1513 / chapitre 46 / Corinne Fortin L'ENSEIGNEMENT DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION DANS LE SECONDAIRE : QUELQUES ENJEUX DIDACTIQUES

1. De la réforme de 1902 à l'enseignement actuel de l'évolution
2. Les orientations épistémo-pédagogiques
3. Les représentations des élèves sur l'évolution
4. Les conceptions épistémologiques des enseignants
5. Perspectives pour un enseignement opératoire de l'évolution
6. En guise de conclusion
Références bibliographiques

Page 1537 / chapitre 47 / Pascal Picq LES DESSOUS DE L'HOMINISATION : LES ORIGINES DE L'HOMME ENTRE SCIENCE ET QUÊTE DE SENS

1. Origines et dérives de l'hominisation
2. Les philosophes et les anthropologues maudits
3. Pour en finir avec l'hominisation en paléanthropologie
Références bibliographiques

Page 1559 / In memoriam / Philippe Huneman & Anouk Barberousse HOMMAGE À MARIE-CLAUDE LORNE (1969-2008)

Page 1571 / Les auteurs



**RUE
DARWIN**





