

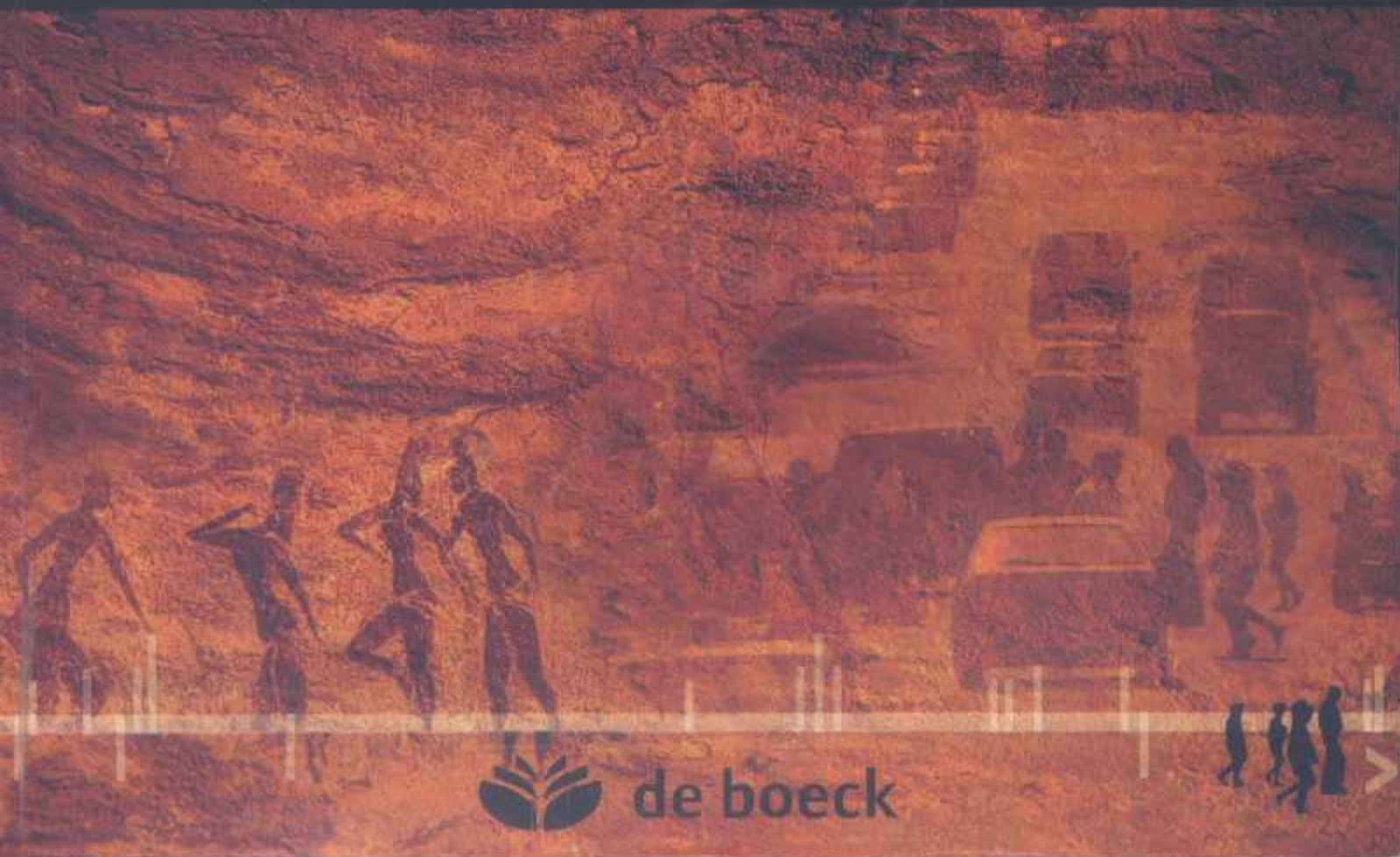
# L'AVENTURE HUMAINE

DES MOLÉCULES À LA CULTURE

• BOYD • SILK •

Traduction de la 3<sup>e</sup> édition américaine par Stéphane Ducrocq  
Révision scientifique de Marcel Otte

Préface de Yves Coppens



de boeck



# L'AVENTURE HUMAINE DES MOLÉCULES À LA CULTURE

• Robert BOYD • Joan SILK •

Ce superbe ouvrage abondamment illustré intègre dans une parfaite harmonie l'étude de l'histoire de l'évolution de notre espèce (**approche anthropologique**) et celle du fonctionnement de cette évolution (**approche biologique**).

Ses quatre subdivisions principales (les mécanismes de l'évolution, le comportement et l'écologie des primates, l'histoire de la lignée humaine et l'évolution de l'homme moderne) abordent notamment des questions aussi diverses et essentielles que la **sélection naturelle**, la **phylogénie**, l'**écologie**, le **comportement social** et la **reproduction**.

L'étude des **témoins fossiles** de la lignée humaine, les **techniques** utilisées de nos jours pour reconstruire et mieux comprendre le comportement de nos ancêtres et les environnements dans lesquels ils vivaient nous sont clairement exposées.

Ce livre dont le point fort est sans conteste la **vision pluridisciplinaire** de l'évolution de notre espèce s'adresse à un public très varié. Il apportera, tant aux étudiants des 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles universitaires en sciences naturelles et sociales qu'aux enseignants du secondaire et du premier cycle universitaire, une vision panoramique des outils d'approche de cette discipline.

D'une lecture aisée, cet ouvrage nous raconte une histoire passionnante. Celle de notre propre Aventure, qui donne vie aux fossiles et nous révèle les mystères des processus qui génèrent les changements, créent les adaptations, façonnent les êtres humains et leurs comportements...

## Robert Boyd

Professeur d'anthropologie à l'Université de Californie de Los Angeles, codirecteur du MacArthur Preferences Networks, il s'intéresse à la théorie évolutive et plus particulièrement à l'évolution de la coopération et au rôle de la culture dans l'évolution humaine.

## Joan B. Silk

Professeur d'anthropologie à l'Université de Californie de Los Angeles, elle a dirigé d'importantes recherches concernant la vie sociale des singes et des grands singes. Elle s'intéresse également à l'application de la pensée évolutive sur le comportement humain, en particulier l'adoption et l'amitié.

## Stéphane Ducrocq

Docteur en paléontologie. Chargé de Recherches au CNRS, il est spécialiste des mammifères fossiles d'Asie du Sud-Est.

## Marcel Otte

Professeur de Préhistoire à l'Université de Liège.



BOYD  
ISBN 2-8041-4333-3

BL 328

34391  
①

# L'AVENTURE HUMAINE DES MOLÉCULES À LA CULTURE

- Robert BOYD •
- Joan SILK •



Traduction de la 3<sup>e</sup> édition américaine par Stéphane Ducrocq  
(Université de Montpellier II)

Révision scientifique de Marcel Otte  
(Université de Liège)

Préface de Yves Coppens

# Table des matières

Préface	xv
Avant-propos à l'édition française	xvii
Avant-propos	xix
Prologue: Pourquoi étudier l'évolution humaine?	xxiii

## PREMIÈRE PARTIE : Comment fonctionne l'évolution

### Chapitre 1 : Adaptation par la sélection naturelle 3

Expliquer l'adaptation avant Darwin	3
La théorie de l'adaptation de Darwin	5
Les principes de Darwin	6
Un exemple d'adaptation par sélection naturelle	7
LECTURE : L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION CHEZ LES FINCHES DE DARWIN	9-10
Sélection individuelle	13
L'évolution des adaptations complexes	14
Pourquoi les petites variations sont-elles importantes?	14
Pourquoi les étapes intermédiaires sont-elles favorisées par la sélection?	16
Les taux de changements évolutifs	19
Les difficultés de Darwin pour expliquer la variation	22

### Chapitre 2 : Génétique 25

Génétique mendélienne	25
La division cellulaire et le rôle des chromosomes dans l'hérédité	27
Mitose et méiose	28
Chromosomes et résultats expérimentaux de Mendel	29
Liaison et recombinaison	33
ENCADRE 2.1 : EN SAVOIR PLUS SUR LA RECOMBINAISON	34-36
Génétique moléculaire	37
Les gènes sont de l'ADN	38
Les bases chimiques de la vie	40
L'ADN code pour les protéines	43
Tout l'ADN ne code pas pour les protéines	47
LECTURE : DÉCOUVERTE L'ADN	48-49



**Chapitre 3 : La synthèse moderne 52**

- Génétique des populations 52
  - Les gènes dans la population 53
  - Comment l'accouplement au hasard et la reproduction sexuée changent-ils les fréquences du génotype? 54
- ENCADRÉ 3.1 : FRÉQUENCES GÉNOTYPIQUES APRÈS DEUX GÉNÉRATIONS DE REPRODUCTION AU HASARD 58
  - Comment la sélection naturelle change-t-elle la fréquence génique? 58
- La synthèse moderne 59
  - Génétique de la variation continue 59
  - Comment la variation est-elle maintenue? 63
- LECTURE : L'ADN EST DIGITAL 64-65
- Sélection naturelle et comportement 68
- Contraintes sur l'adaptation 72
  - Caractères corrélés 72
  - Déséquilibre 74
  - Dérive génétique 76
  - Adaptations locales et optimales 80
  - Autres contraintes sur l'évolution 81
- ENCADRÉ 3.2 : LA GÉOMÉTRIE DES RAPPORTS SURFACE-VOLUME 82

**Chapitre 4 : Spéciation et phylogénie 86**

- Qu'est-ce que l'espèce? 86
  - Le concept d'espèce biologique 88
  - Le concept d'espèce écologique 89
- L'origine des espèces 91
  - Spéciation allopatrique 91
  - Spéciation parapatric et sympatric 94
- LECTURE : L'ÉVOLUTION N'EST PAS TOUJOURS SILENTE 97-98
- L'arbre de la vie 99
- Pourquoi reconstruire des phylogénies? 102
- ENCADRÉ 4.1 : LE RÔLE DE LA PHYLOGÉNIE DANS LA MÉTHODE COMPARATIVE 104
- Comment reconstruire des phylogénies? 105
  - Problèmes dus à la convergence 106
  - Problèmes dus aux caractères ancestraux 107
  - Reconstruire les phylogénies en utilisant les distances génétiques 110
- ENCADRÉ 4.2 : RECONSTRUIRE LA PHYLOGÉNIE EN UTILISANT LA DISTANCE GÉNÉTIQUE 112-113
- Taxonomie - Donner des noms 114

**DEUXIÈME PARTIE :****Écologie et comportement des primates****Chapitre 5 : Introduction aux primates 121**

- Deux raisons d'étudier les primates 121
  - Les primates sont nos plus proches parents 122
  - Les primates sont un ordre diversifié 122
- Caractères définissant les primates 123
- ENCADRÉ 5.1 : QU'Y A-T-IL SUR UNE DENT? 127
- Biogéographie des primates 128
- Une taxonomie des primates actuels 129

Les prosimiens	129
LECTURE: CONSERVATION DES ORANGS-OUTANS	131-132
Les anthropoïdes	133
Conservation des primates	140
<b>Chapitre 6 : Écologie des primates</b>	<b>145</b>
La répartition de la nourriture	146
LECTURE: LES SINGES PEUVENT ÊTRE DIFFICILES	148-149
ENCADRÉ 6.1: ADAPTATIONS ALIMENTAIRES DES PRIMATES	152-153
Modèles d'activité	154
Comportement territorial	157
Prédation	159
Sociabilité chez les primates	167
ENCADRÉ 6.2: TYPES DE GROUPES SOCIAUX CHEZ LES PRIMATES	163-164
Répartition des femelles	166
ENCADRÉ 6.3: HIÉRARCHIES DE DOMINANCE	168
Répartition des mâles	170
<b>Chapitre 7 : Les systèmes de reproduction des primates</b>	<b>173</b>
Le langage des explications adaptatives	174
L'évolution des stratégies de reproduction	175
Stratégies de reproduction des femelles	177
Sources de variation dans la performance reproductrice des femelles	179
Compromis reproductifs	182
Sélection sexuelle et stratégies de reproduction des mâles	184
Sélection intra-sexuelle	186
Sélection inter-sexuelle	188
Tactiques de reproduction des mâles	190
Les mâles qui s'investissent	190
Compétition entre mâles dans les groupes non monogames	192
LECTURE: LES DANGERS DE LA DISPERSION	193-196
Infanticide	198
Soin parental dans les groupes non monogames	203
Choix du partenaire chez la femelle	203
<b>Chapitre 8 : L'évolution du comportement social</b>	<b>206</b>
Types d'interactions sociales	206
L'altruisme: une énigme	208
Sélection de parenté	210
ENCADRÉ 8.1: SÉLECTION DE GROUPE	211
La Loi de Hamilton	212
Preuve de sélection de parenté chez les primates	214
ENCADRÉ 8.2: COMMENT LES RELATIONS SONT-ELLES MAINTENUES?	218-219
Altruisme réciproque	222
LECTURE: COMMENT ÉTUDIONS-NOUS LES PRIMATES?	223-225



## Chapitre 9 : L'intelligence chez les primates 229

- Qu'est-ce que l'intelligence ? 229
- Pourquoi les primates sont-ils si malins ? 231
  - Hypothèses expliquant l'intelligence des primates 231
  - Tests des modèles de l'évolution de l'intelligence 233
    - Connaissance des domaines écologiques et sociaux 235
    - Le domaine écologique 236
    - Connaissance sociale 238
- ENCADRÉ 9.1 : EXEMPLES DE TROMPERIES CHEZ LES PRIMATES NON HUMAINS 241
- LECTURE : QU'EST-CE QUE LES CHIMPANZÉS PENSENT AU SUJET DE LA VUE ? 243-245
  - Théorie de l'esprit (Theory of mind) 245
- ENCADRÉ 9.2 : EXAMEN DE LA THÉORIE DE L'ESPRIT CHEZ LES ENFANTS, LES SINGES ET LES GRANDS SINGES 246
  - Le problème des grands singes 247
  - Utilité de l'étude du comportement chez les primates 249

## TROISIÈME PARTIE : L'histoire de la lignée humaine



### Chapitre 10 : Des tupaies aux grands singes 253

- Dérive des continents et changements climatiques 256
- Les méthodes de la paléontologie 258
- L'évolution des premiers primates 260
- Les premiers anthropoïdes 264
- ENCADRÉ 10.1 : CE QUE LES DENTS PEUVENT RÉVÉLER 267
- ENCADRÉ 10.2 : LES CHÂÎNONS MANQUANTS 270-271
- L'émergence des hominoïdes 272
- LECTURE : LE MONDE DES GRANDS SINGES FOSSILES 274-276

### Chapitre 11 : De l'hominoïde à l'hominidé 280

- Au commencement 280
  - Ardipithecus ramidus* 280
- LECTURE : TOUMAI, ENFANT DE LA SAISON SÈCHE 281
  - Orrorin tugenensis* 282
- La communauté hominidienne se diversifie 282
  - Australopithecus* 284
    - A. anamensis* 284
    - A. afarensis* 285
    - A. africanus* 291
    - A. garhi* 293
    - A. habilis/rudolfensis* 294
  - Paranthropus* 297
- ENCADRÉ 11.1 : LES INDICES CHIMIQUES DU RÉGIME ALIMENTAIRE DES PARANTHROPES 300-301
  - Kenyanthropus* 301
- Phylogénies des hominidés 302
- Évolution de la morphologie et du comportement des premiers hominidés 304
  - L'évolution de la bipédie 304
  - La vie des premiers hominidés 306
  - L'organisation sociale des premiers hominidés 309
- LECTURE : LA MARCHÉ À TRAVERS LE TEMPS 310-312

## Chapitre 12 : Les fabricants d'outils olduvaiens et l'origine de l'histoire humaine 315

Les fabricants d'outils olduvaiens 315

ENCADRÉ 12.1 : LA FABRICATION ET L'UTILISATION D'OUTILS D'AUTREFOIS 317-318

La recherche complexe de nourriture façonne l'histoire humaine 319

ENCADRÉ 12.2 : POURQUOI MANGER DE LA VIANDE FAVORISE LE PARTAGE DE NOURRITURE 322

Preuves de la recherche complexe de nourriture par les fabricants d'outils  
olduvaiens 325

Preuves archéologiques d'un régime carné 327

LECTURE : UN DÉFI À OLDUVAI 331-332

Chasseurs ou charognards ? 332

Vie domestique des fabricants d'outils olduvaiens 335

Retour vers le futur : la transition vers l'histoire de l'Homme moderne 337

## Chapitre 13 : De l'hominidé à *Homo* 339

Les hominidés du Pléistocène inférieur : *Homo ergaster* 340

Morphologie 341

Outils et subsistance 343

Les hominidés du début du Pléistocène moyen (900 000 à 300 000 ans) 347

ENCADRÉ 13.1 : RECONSTITUTION DES ANCIENS CLIMATS PAR L'UTILISATION DES FORAGES  
MARINS 349-350

Asie orientale : *Homo erectus* 351

LECTURE : HISTOIRE DU PREMIER CHAÎNON MANQUANT 353-354

Afrique et Eurasie occidentale : *Homo heidelbergensis* 356

Les hominidés du Pléistocène supérieur (300 000 à 50 000 ans) 358

Eurasie orientale : *H. erectus* et *H. heidelbergensis* 359

Eurasie occidentale : les Néandertaliens 360

Afrique : la route vers *Homo sapiens* ? 367

Les sources du changement 369

La confusion du Pléistocène moyen 370

## Chapitre 14 : *Homo sapiens* et l'évolution du comportement de l'Homme moderne 373

L'*Homo sapiens* moderne 374

Preuves archéologiques du comportement de l'Homme moderne 375

Technologie et culture au Paléolithique supérieur 377

LECTURE : LORSQU'LES LIONS RÉGNAIENT SUR LA FRANCE 384-386

Origine et dispersion de l'Homme moderne 387

ENCADRÉ 14.1 : L'HYPOTHÈSE MULTI-RÉGIONALE 388-389

Données génétiques 389

ENCADRÉ 14.2 : L'ÈVE MITOCHONDRIALE 394-395

Preuves fossiles et outillages 399

Comportement de l'Homme moderne : Révolution ou évolution ? 401

Les données archéologiques africaines au Pléistocène supérieur 401

Évolution du comportement de l'Homme moderne 405

ENCADRÉ 14.3 : ARCY-SUR-CURE ET LES CAUSES DU COMPORTEMENT HUMAIN MODERNE 407-408

## Chapitre 15 : L'évolution du langage 410

Le langage est une adaptation 411

Production de la parole et perception 412



Grammaire 415

LECTURE : HEUREUX HUMAINS QUI PORTENT DES GILLÈRES 418-419

Les capacités du langage sont dérivées 420

Comment le langage a-t-il évolué ? 422

Quand le langage est-il apparu ? 425

Le langage est-il apparu très tôt ? 425

Le langage est-il apparu tardivement ? 429

## QUATRIÈME PARTIE : L'Homme moderne et l'évolution

### Chapitre 16 : Diversité génétique humaine 435

Expliquer la variation humaine 435

Variation des caractères influencés par un seul gène 439

Causes de la variation génétique intra-groupes 441

ENCADRÉ 16.1 : CALCULER LES FRÉQUENCES DES GÈNES POUR UN POLYMORPHISME ÉQUILIBRÉ 443

Causes de la variation génétique inter-groupes 444

Variation des caractères phénotypiques complexes 451

Variation génétique intra-groupes 452

Variation génétique inter-groupes 453

Le concept de race 456

LECTURE : DIVERSITÉ HUMAINE 461-463

### Chapitre 17 : Évolution et cycle de vie humain 465

Conflit mère-fœtus pendant la grossesse 465

Pourquoi existe-t-il un conflit parent enfant ? 466

Avortement spontané 467

Sucre sanguin 469

Évolution de la sénescence 470

Deux théories évolutives sur la sénescence 470

Preuves en faveur de ces théories 474

LECTURE : UN PEU DE LAIT ? 476-479

Évolution de la ménopause 479

ENCADRÉ 17.1 : ÉVOLUTION DE LA MENSTRUATION 481-482

### Chapitre 18 : Évolution et comportement humain 489

Pourquoi l'évolution a-t-elle un rapport avec le comportement humain ? 489

Psychologie évolutive 492

La logique de la psychologie évolutive 492

Raisonnement sur la réciprocité 493

ENCADRÉ 18.1 : PROBLÈME DES MOISSIERS 495

ENCADRÉ 18.2 : PROBLÈME DU BARMAN I 496

ENCADRÉ 18.3 : PROBLÈME DU BARMAN II 497

Psychologie évolutive et universaux humains 497

Soin à éviter la consanguinité 498

ENCADRÉ 18.4 : POURQUOI LES MARIAGES CONSANGUINS SONT-ILS DE MAUVAISES NOUVELLES ? 500

Évolution et culture humaine 504

La culture est un caractère dérivé chez l'homme 504

LECTURE : DIVERSITÉ CULTURELLE ET UNIVERSAUX HUMAINS 506-507

ENCADRÉ 18.5 : EXEMPLES DE CULTURE CHEZ D'AUTRES ANIMAUX 508-509

La culture est une adaptation 510

Écologie comportementale humaine 513



## Chapitre 19 : Choix du partenaire chez l'homme et soin aux enfants 519

La psychologie des préférences de partenaire chez l'homme 520

Quelques conséquences sociales de la préférence du partenaire 525

La dot chez les Kipsigis 525

Polyandrie chez les Nyinba 527

Élever les enfants 529

Abus d'enfants et infanticides 530

Adoption 534

Taille de la famille 537

L'évolution humaine est-elle terminée? 540

LECTURE : RELATION ENTRE SCIENCE ET MORALITÉ 541-542

Épilogue 544

Appendice 547

Glossaire 549

Crédits 563

Autorisations de reproduction 567

Index 568

