

Guide critique de l'évolution



Nouvelle édition

Corinne FORTIN

Maîtresse de conférence en didactique des sciences de la vie et de la Terre
à l'Inspe de Créteil-Upec et au laboratoire de didactique André Revuz

Gérard GUILLOT

Professeur agrégé de sciences de la vie et de la Terre

Guillaume LECOINTRE

Professeur du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), enseignant-chercheur
en systématique et en zoologie dans l'UMR « Institut de Systématique,
Évolution et Biodiversité » (ISYEB, UMR 7205 MNHN-CNRS-EPHE-SU-UA),
conseiller scientifique du Président du MNHN

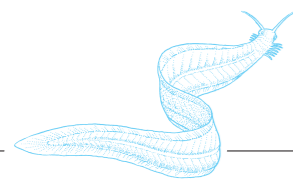
Marie-Laure LE LOUARN

Professeure des écoles, maître-ressource en sciences

Dessins

Alain BÉNÉTEAU, Thomas HAESSIG, Dominique VISSET

Belin:
ÉDUCATION



SOMMAIRE

Avant-propos 000

Partie I

Notions clés, difficultés classiques et débats récurrents..... 000

Chapitre 1 L'essentiel en quelques pages 000

Chapitre 2 Comprendre l'évolution, c'est aussi comprendre la philosophie des sciences 000

Chapitre 3 La genèse de la théorie de l'évolution : un aperçu 000

Chapitre 4 Les difficultés de compréhension de la théorie de l'évolution 000

Chapitre 5 Concepts flous et idées fausses 000

Chapitre 6 La théorie de l'évolution récupérée ou combattue 000

Chapitre 7 La théorie de l'évolution : réception et enjeux d'éducation 000

Annexe Comment répondre aux objections créationnistes ? 000

Partie II

Quelques morceaux choisis de l'évolution..... 000

Chapitre 1 D'où viennent-ils ? 40 taxons et leur plus ancien fossile connu 000

Chapitre 2 Sélection de données sur l'histoire de la vie et de la Terre 000

Chapitre 3 En finir avec l'hégémonie des dinosaures : étudier les amniotes 000

Chapitre 4 Sept instantanés de la biodiversité passée 000

1. Introduction 000

2. L'écosystème marin de Chengjiang (Cambrien) 000

3. Le récif de Gogo (Dévonien) 000

4. La forêt marécageuse de Montceau-les-Mines (Carbonifère) 000

5. Le bassin de Holzmaden (Jurassique) 000

6. La lagune de Solnhofen-Eichstätt (Jurassique) 000

7. La forêt aux lacs de Jehol (Crétacé) 000

8. Le lac de la forêt tropicale de Messel (Éocène) 000

Partie III

Les mécanismes de l'évolution à l'œuvre..... 000

Dossier 1 La variation 000

1. La bergeronnette grise et ses sous-espèces 000

2. Les variations géographiques du zèbre des plaines 000

3. Les variations chez le pin sylvestre 000

4. Un exemple de variation à l'échelle cellulaire et moléculaire : l'expression stochastique des gènes 000

5. Un exemple de variation non génétique : la culture 000

Dossier 2 Transmission et filiation 000

1. La plasticité phénotypique 000

2. Filiations au cours de la cancérogenèse et du développement embryonnaire 000

3. Trois exemples de transmission non génétique 000

Dossier 3 Les contraintes sélectives 000

1. La contrainte de prédation subie 000

2. La contrainte d'avoir à capter des ressources 000

3. La contrainte d'avoir accès au partenaire sexuel 000

4. Contraintes physiques et chimiques 000

Dossier 4 Dérive génétique et sélection naturelle : un jeu de hasard 000

Dossier 5 La sélection naturelle à l'œuvre 000

1. La radiation adaptative des pinsons de Galapagos 000

2. Les souris des *Sand Hills* du Nebraska 000

3. Les lézards des Caraïbes et les cyclones 000

4. Les poux des pigeons 000

5. Un exemple de sélection à l'échelle cellulaire 000

Dossier 6 L'adaptation 000

1. Des adaptations spectaculaires chez le lézard *Podarcis sicula* 000

2. L'évolution rapide des geckos dans le Cerrado (Brésil) 000

3. Pertes fortuites, désadaptations et adaptations chez les téléostéens antarctiques 000

4. Compromis, contraintes et atavismes 000

4.1. Un compromis entre niveaux de sélections : le cas de la hyène tachetée 000

4.2. Un compromis entre conséquences sélectives : l'exemple des guerres 000

4.3. Un compromis entre moments de la sélection : le dilemme obstétrique humain 000

4.4. D'autres exemples de contraintes historiques 000

4.5. D'autres héritages du passé : les atavismes 000

4.6. Exemples de contraintes de construction 000

Dossier 7. La spéciation : quelques études de cas 000

1. Des spéciations sympatriques par hybridation 000

1.1. Les tournesols américains 000

1.2. Deux exemples chez les oiseaux : le manakin doré et le géospize de l'île Daphne Major au Galapagos 000

2. Une spéciation sympatrique sans hybridation : les souris de Madère 000

3. Des spéciations en anneaux 000

4. Des spéciations rapides 000

4.1 Une spéciation rapide chez un poisson marin : le flet 000

4.2 Des spéciations rapides chez l'épinoche 000

4.3 Des spéciations rapides chez des oiseaux terrestres : les kiwis 000

Dossier 8 Mutualisme et co-évolution 000

1. Les réseaux mutualistes 000

2. Les endosymbioses insectes-bactéries 000

3. Un exemple de co-évolution : l'orchidée comète et un papillon-sphinx de Madagascar 000

Dossier 9 Convergences évolutives 000

1. Quand les mammifères « font des tigres à dents de sabre » 000

2. Quand les mammifères « font des taupes » 000

3. Quand les insectes « font des pattes antérieures ravisseuses » 000

4. Conclusion 000

Partie IV

Évolution et histoire de la vie..... 000

Dossier 1 L'évolution humaine : le clade des hominines 000

1. Introduction 000

2. L'Homme de Djebel Irhoud : le plus ancien *Homo sapiens* connu 000

3. L'origine panafricaine d'*Homo sapiens* 000

4. Quand *Homo sapiens* rencontre les Néandertaliens et les Denisoviens 000

5. L'Homme de Florès : un humain à part ? 000

6. Les origines phylogénétiques possibles à *Homo sapiens*, Néandertal, Denisova 000

7. Diversité générale des Hominines depuis 7 millions d'années : un effet d'échantillonnage 000

8. Les traces de l'évolution humaine dans le génome d'*Homo sapiens* : petit panorama mondial des adaptations locales 000

9. Les traces de l'évolution humaine dans l'anatomie 000

10. Le « mouchoir de poche » de l'évolution humaine 000

Dossier 2 L'évolution des équidés : de l'histoire des sciences à l'histoire d'un groupe 000

1. La vision de l'évolution des équidés de 1879 à 1951 000

2. L'histoire des équidés revue et corrigée 000

Dossier 3 Les oiseaux sont des dinosaures	000
1. Les preuves de l'origine dinosaurienne des oiseaux	000
2. L'origine théropode des oiseaux et le paradoxe temporel	000
3. <i>Archæopteryx</i> : une mosaïque de caractères	000
4. Les oiseaux, autres rois de la bipédie	000
5. L'origine du vol	000
6. L'origine des plumes	000
Dossier 4 La crise Permien-Trias	000
1. La crise en milieu marin	000
2. la crise en milieu continental	000
3. Les causes de la crise	000
Dossier 5 L'extinction de masse de la mégafaune mammifère à la fin du Pléistocène	000
1. Les groupes et les espèces affectés selon les continents	000
2. Une extinction sélective	000
3. Des chronologies et des intensités différentes selon les continents	000
4. Les rôles des humains en débat	000
5. Le rôle des changements environnementaux	000
6. Conclusion	000
Dossier 6 Zoom sur un événement paléoclimatique majeur : le dernier cycle interglaciaire/glaciaire en Europe	000
1. Les principales caractéristiques du dernier cycle interglaciaire/glaciaire	000
2. Histoire des végétaux ligneux au cours du dernier maximum glaciaire et de la transition vers l'interglaciaire actuel	000
Dossier 7 Un exemple de scénario évolutif : l'évolution de la faune mammalienne en Amérique du Sud au Cénozoïque	000
1. L'Amérique du Sud au Cénozoïque : 62 millions d'années de solitude	000
2. Les principaux groupes de mammifères sud-américains endémiques au Cénozoïque	000
3. L'isolement total : un mythe	000
4. Tous les mammifères que l'Amérique du Sud n'a pas connus au Cénozoïque	000
5. La mise en place de l'isthme de Panama	000
6. Le grand échange de faunes inter-Amériques	000
Dossier 8 Les grands événements revisités	000
1. L'évolution vue par une moule	000
2. L'évolution vue par un escargot	000
3. L'évolution vue par une fourmi	000
4. L'évolution vue par un pommier sauvage	000
5. L'évolution vue par un humain	000
6. L'évolution vue par une truite	000
Dossier 9 Les humains et la biodiversité	000
1. Les humains et l'érosion de la biodiversité en Nouvelle-Zélande	000
2. La sauvegarde d'une espèce éteinte à l'état sauvage en Nouvelle-Zélande : le kakapo	000
3. Quand la phylogénie aide à préserver la biodiversité	000
4. L'importance de préserver la diversité des populations de plantes cultivées	000
Dossier 10 La découverte de nouvelles espèces	000
1. Une nouvelle espèce sous notre nez : le brochet aquitain	000
2. Une nouvelle espèce cachée dans une population oubliée : l'orang-outan de Tapanuli	000
3. Le flux de nouvelles espèces chez les oiseaux ne se tarit pas	000
4. Une nouvelle espèce d'abord connue par son génome : l'archée <i>Prometheoarchaeum syntrophicum</i>	000
5. Inventaire de la biodiversité et chauvinisme taxonomique	000
6. D'autres espèces nouvellement décrites entre 1990 et 2018	000
Notes	000
Bibliographie	000
Glossaire	000
Index thématique	000
Index des noms d'espèces	000
Index des noms propres	000
Table des matières	000

A-t-on jamais vu des pigeons devenir cigognes ? Non. Alors comment imaginer que les espèces ne soient pas fixes et immuables, comme gravées dans le marbre de la nature ? Et l'humain, l'humain qui pense, qui a composé tant de musiques, peint tant de tableaux, construit des villes, inventé le TGV, etc., qui penserait à contredire que cet humain-là est l'aboutissement, le point d'orgue de l'évolution ?

Et pourtant... les espèces changent, elles varient, en permanence et depuis toujours. Et l'humain, ausculté sous un angle scientifique et seulement scientifique, n'est ni plus ni moins évolué ni abouti que n'importe quel autre être vivant. Pour le scientifique qu'est le biologiste, l'humain n'a pas une place à part dans le monde vivant. Ces quelques idées reçues que nous venons de démentir font bel et bien obstacle à la compréhension de l'évolution par le grand public. Pourquoi ? Où se situent les freins ?

Nos intuitions peuvent nous tromper

L'évolution biologique est un phénomène du monde réel que nous pouvons voir de nos yeux. Il suffit de constater que, parmi les individus qui se reproduisent entre eux, on observe de la variation, c'est-à-dire le carburant, le point de départ de l'évolution. Ce sont les variations continues des êtres vivants passées au crible de la sélection naturelle qui, génération après génération, font que les populations se maintiennent dans un milieu donné. On dit que « la nature a horreur du vide », mais surtout elle a horreur de l'immuable. Tout change tout le temps, cela provient simplement des lois de la physique et de la chimie. Et à chaque génération, seule une fraction de ce qui a varié parvient à se maintenir et à engendrer une descendance ; c'est pourquoi les membres d'une population ou d'une espèce donnée, à un moment donné, se ressemblent. L'origine de la ressemblance est un vaste élagage de populations prolifiques. Sur un plus long terme, si le milieu change, alors ce sont des combinaisons différentes de variations qui parviendront à se maintenir, et c'est ainsi que les « espèces » évoluent. Mais nous ne sommes pas encore suffisamment habitués, dans notre culture, à associer la variabilité à l'idée d'évolution. Non, pour admettre spontanément l'évolution, nous aimerions voir une espèce de grande taille subir des transformations spectaculaires en quelques générations. Certes, cela existe, notamment chez certains lézards, mais nous avons rarement l'occasion de l'observer. Par conséquent, le phénomène d'évolution échappe pour une large part à nos sens : les espèces de grande taille ont généralement besoin de trop longues périodes pour que les changements physiques qui les affectent nous soient perceptibles, et les espèces à évolution rapide sont invisibles – ou presque – à nos yeux.

Dès lors, il n'est pas surprenant que les représentations premières de la biodiversité soient celles d'un monde naturel stable et fixe. Mais est-ce si grave que cela, pourrait-on se demander ? Oui. Car si l'on ne comprend pas l'évolution, ce n'est pas seulement l'histoire du vivant qui n'est pas compréhensible, c'est également sa dynamique même qui ne l'est plus. En effet, si l'on ne comprend pas l'évolution, il n'est pas possible de penser une protection efficace des espèces : qui pourrait prétendre mettre en œuvre des mesures de préservation sur le long terme d'espèces menacées sans appréhender la dynamique du changement de ces espèces ? Si l'on ne comprend pas l'évolution, on n'a plus les moyens d'assurer la santé humaine à large échelle : qui pourrait aujourd'hui avoir l'ambition d'adopter des mesures efficaces pour lutter contre une épidémie sans percevoir la dynamique du changement des virus, bactéries ou parasites ? Bref, sans compréhension de l'évolution du vivant, ni les progrès de la médecine ni ceux de l'agronomie, ni ceux de l'écologie scientifique n'auraient été rendus possibles.

Nous peinons à identifier une démarche véritablement scientifique

Comprendre l'évolution implique également des enjeux culturels fondamentaux, au premier rang desquels la connaissance du fonctionnement des sciences, de ce qu'elles font, de ce qu'elles disent et de leurs intentions. Comme d'autres théories, la théorie de l'évolution se nourrit de faits expérimentables et « expérimentés ». Comme d'autres théories (théorie chromosomique de l'hérédité, théorie cellulaire, théorie mobiliste des plaques lithosphériques, etc.), ses manifestations les plus probantes échappent la plupart du temps à nos sens humains. Comme d'autres théories, celle de l'évolution est à la fois *une théorie très cohérente et une multitude de faits d'évolution*.

Alors, pourquoi sa réception par le public non spécialiste et son enseignement semblent-ils plus difficiles que ceux d'autres théories ? En partie parce que la théorie de l'évolution constitue la façon dont les sciences répondent aux questions relatives à l'origine des espèces, en particulier de l'espèce humaine et de ses sociétés. Or à l'extérieur des sciences, d'autres modes de production d'affirmations sur le monde occupaient déjà ce terrain avant la science moderne, et certains d'entre eux s'opposent activement aux résultats des sciences de l'évolution (la distribution spectaculaire, en 2007, de *l'Atlas de la création* – grossière charge contre la théorie de l'évolution et le darwinisme – dans les établissements scolaires et les laboratoires de recherche en est un exemple parmi d'autres). Le point est d'autant plus sérieux que la mimétique pseudo-scientifique est devenue le sport favori de ceux qui, aujourd'hui, nient la théorie contemporaine de l'évolution – les créationnistes modernes – depuis la « science créationniste » américaine des années 1970-1990 jusqu'au « dessein intelligent » (« *Intelligent Design* ») d'aujourd'hui.

Face à ces attaques, les citoyens sont désarmés car il leur manque souvent les repères qui permettent de caractériser, au-delà des étiquettes et des débats techniques, une démarche réellement scientifique. Pourtant, quelques repères épistémologiques suffisent pour identifier le « dessein intelligent » comme typiquement non scientifique. Et l'enjeu est important, car les enseignants font face, depuis quelques années, à une recrudescence d'objections de nature métaphysique ou religieuse quant au contenu du cours de biologie. Il faut les aider à y répondre de manière laïque, c'est-à-dire en convoquant l'épistémologie et non un débat où seraient confrontées les options métaphysiques personnelles des uns et des autres. Cela requiert d'examiner, en philosophie des sciences, le cadre général dans lequel l'évolution, en tant que théorie scientifique, progresse. Cela requiert d'examiner ce que les sciences disent en toute légitimité, et ce qu'elles ne peuvent pas dire.

Nos discours sont imprégnés de finalisme et d'anthropocentrisme

La compréhension de l'évolution rencontre des obstacles plus généraux encore. Les élèves des classes de sciences de la vie et de la Terre ne sont pas, dans leur majorité, hostiles à la réception du contenu des cours de biologie et de paléontologie. Et le grand public, en France, admet dans sa grande majorité que le vivant est le produit d'une évolution passée et qu'il continue d'évoluer. Seulement, très souvent, il ne comprend ni les sources, ni les mécanismes, ni les effets de l'évolution. Qu'il s'agisse de livres de vulgarisation, d'enseignement, de discours prononcés lors de conférences publiques, d'émissions radiodiffusées ou télévisées, c'est toute notre grammaire qui est rétive à retranscrire correctement une bonne compréhension des mécanismes et de l'histoire de l'évolution.

En effet, alors que nous sommes habitués à construire des phrases dans lesquelles la nature ou l'évolution sont le sujet du verbe, l'évolution n'est pas un acteur extérieur aux individus et aux espèces ; l'évolution est la dynamique interne même des individus et des espèces. Là où toute notre vie psychique consciente s'organise autour d'actes intentionnés, l'évolution est un processus aveugle d'où intentions et destins sont absents. Là où nous aimons donner à une

histoire un sens en fonction de sa fin, l'histoire de l'évolution du vivant n'est que rétrospectivement racontée et sa fin n'est pas contenue en germe parmi les forces qui impriment son mouvement. Autrement dit, elle est hautement contingente, elle aurait très bien pu être toute autre.

Là où nous aimons nous considérer comme le centre du monde, l'évolution est un phénomène général dont nous ne sommes pas l'aboutissement ultime et au sein duquel l'individu s'efface devant la population. Là où nous aimons contrôler le monde réel, nous subissons l'évolution. Là où nous espérons anticiper ce qui va se passer, l'évolution n'est pas prévisible au-delà d'un très court terme. Là où nous concevons l'harmonie entre la forme d'un objet et la fonction pour laquelle il a été façonné comme le fruit du talent de l'artisan, l'évolution nous explique rationnellement comment de telles « harmonies » sont possibles dans la nature sans aucun artisan ni dessein. Là où nous voyons la source de la régularité des espèces – les chats font des chats et les souris font des souris – dans un principe d'ordre, incarné soit dans une création divine, soit dans un « programme génétique » ou un « plan d'organisation », l'évolution nous enseigne que l'espèce est une convention de langage posée sur une régularité issue d'un filtre. Dans cette seconde édition, nous attarderons sur ce filtre : la *sélection naturelle* qui, nous l'avons dit, pose comme principe que dans une population d'entités biologiques, seule une fraction d'entre-elles parvient à engendrer des semblables. Elle assure ainsi à tout moment la *relative régularité* et les *performances* de cette population au prix d'un cimetière invisible. L'ordre n'est nullement à l'origine des entités biologiques. Nous insisterons sur une idée importante : si la biologie n'est ni la physique, ni la chimie, c'est qu'en biologie l'ordre n'est pas un principe causal, mais c'est ce que nous devons expliquer – à l'échelon biologique. C'est le désordre physico-chimique, qui, pris dans les mailles d'un filtre qu'on appelle la sélection naturelle, est à l'origine d'une illusion d'ordre. La preuve en est qu'il n'existe pas deux êtres vivants identiques – à l'atome près. Là où nous aimons, en tant qu'êtres intentionnés, que l'ordre soit à l'origine des choses, l'évolution et la biologie ont pour devoir d'expliquer un ordre apparent à partir du désordre. C'est dire à quel point l'évolution nous prend à rebrousse-poil.

Comment lever les freins à la compréhension de l'évolution ?

L'évolution ne cesse d'aller à contre-courant de nos réflexes premiers et profonds. Pourquoi ? Tout simplement parce que parler d'évolution, c'est parler de sciences et seulement de science. Depuis un peu plus de deux siècles, les sciences n'ont pour fonction ni de nous rassurer, ni de nous faire plaisir. Elles ont pour fonction de fournir des explications rationnelles sur le monde réel, explications collectivement validées par des expérimentateurs indépendants. Les sciences ont toujours porté notre compréhension du monde réel au-delà des limites de nos sens et de nos réflexes psychologiques. Mes sens me disent que le Soleil tourne autour de la Terre puisque mes yeux, au cours d'une journée, voient le Soleil changer de place. Les sciences m'enseignent que ce mouvement apparent s'explique parce que c'est la Terre qui tourne sur elle-même. Mon intuition me dit que l'espèce humaine est le summum de l'évolution. Les sciences m'enseignent que l'espèce humaine est une espèce parmi des millions d'autres. Pour autant, ni l'astronomie, ni les sciences de l'évolution ne détrônent ou ne dégradent l'espèce humaine : ce n'est ni leur propos, ni leur intention. Les sciences, dans leurs méthodes et leurs résultats, sont contractuellement non intentionnées au plan moral, politique, métaphysique ou religieux.

Tous les freins que nous venons d'évoquer expliquent pourquoi il est si difficile de parler d'évolution sans trahir la pensée scientifique. Les scientifiques eux-mêmes inventent des mots comme « stratégie adaptative », « plan d'organisation », « fossile vivant », « programme génétique », qui vont à rebours du cadre théorique général, alors qu'ils essaient honnêtement de faire progresser ce dernier ou de le diffuser vers le public non spécialiste. C'est là tout le problème épineux – et loin d'être résolu – du caractère fécond et/ou vicieux des métaphores en science, problème au sujet duquel il ne se dégage pas de consensus parmi les scientifiques. Les difficultés sont donc culturelles, épistémologiques, théoriques et pédagogiques.

Le *Guide critique de l'évolution* se propose d'examiner ces difficultés. Il ne critique pas la théorie contemporaine de l'évolution, mais la façon dont nous en parlons. C'est un guide, car il donne le cadre intellectuel général dans lequel on peut comprendre l'évolution, tout en fournissant de nombreux outils et documents qui permettront à un large public d'élaborer un discours sur l'évolution qui ne trahisse pas les sciences qui l'ont forgé et de renouveler ses exemples. Le *Guide critique de l'évolution* n'est donc ni un ouvrage d'histoire des sciences, ni un livre qui résume les principaux faits d'évolution (d'excellents ouvrages, notamment anglo-saxons, le font déjà¹).

- Dans sa **première partie**, le *Guide critique de l'évolution* explique le cadre scientifique (chapitre 1), épistémologique (chapitres 1 et 2) et historique (chapitre 3) dans lequel on peut comprendre l'évolution. Il donne ensuite les clés indispensables pour déjouer toute une série de pièges plus ou moins classiques (chapitres 4 et 5). Puis il présente les différentes formes de créationnismes et explique comment démonter leurs objections sur l'évolution (chapitre 6). Enfin, il expose les enjeux de l'enseignement de la théorie de l'évolution, tout en suggérant quelques pistes pédagogiques (chapitre 7). Les deux principales nouveautés que nous aborderons dans cette seconde édition sont d'une part le rôle stabilisateur de la sélection naturelle et, d'autre part, montrer en quoi la biologie s'est éloignée de la toute-puissance du gène. Nous nous interrogerons ainsi sur la structure de la théorie de l'évolution dans une biologie où le gène n'est plus ni un régisseur, ni un contrôleur, ni un notaire, mais plutôt un partenaire. Cela nous conduira à expliquer les notions de synthèse évolutionnaire étendue, d'hérédité étendue, de construction de niche, de plasticité phénotypique et d'ontophylogénèse.
- La **deuxième partie** du livre, illustrée par plus d'une centaine de reconstitutions d'êtres vivants et de paysages, raconte quelques morceaux choisis de l'évolution. Elle présente une liste actualisée plus anciens fossiles connus d'une quarantaine de groupes de l'arbre du vivant (chapitre 1). Elle propose de revisiter la notion « d'étape de l'évolution » à travers une sélection d'événements qui ont jalonné l'histoire de la Terre et de la vie depuis 4,5 milliards d'années (chapitre 2). Elle offre un voyage dans l'ère Mésozoïque, entre – 250 et – 65 millions d'années, qui permet de montrer qu'à cette lointaine époque dont l'imaginaire collectif a surtout retenu les dinosaures, le monde des vertébrés amniotes (dont nous sommes) ressemblait en fait beaucoup, par certains aspects, à celui que l'on connaît aujourd'hui (chapitre 3). Enfin, elle fournit des reconstitutions de l'environnement, de la faune et de la flore correspondant à plusieurs sites fossilifères exceptionnels (chapitre 4). Ces « paysages disparus » sont l'occasion de montrer à quel point nos représentations du monde vivant passé sont parfois biaisées... De nouveaux paysages ont été ajoutés à cette seconde édition, qui compte désormais sept reconstitutions couvrant une période allant du Cambrien à l'Éocène.
- Le *Guide critique de l'évolution* propose enfin, grâce à dix-neuf mini-dossiers thématiques richement illustrés, une sélection actualisée de données concernant les principales problématiques des sciences de l'évolution. Les dossiers de la **troisième partie** abordent les mécanismes de l'évolution à l'œuvre, tandis que ceux de la **quatrième partie** s'attachent à montrer l'évolution sous l'angle de l'histoire de la vie. Dans cette seconde édition, l'organisation des dossiers a été simplifiée et de nombreuses nouveautés font leur apparition sur le thème de la variation, de la transmission et de la filiation, des contraintes, de la sélection naturelle, de l'adaptation, de la spéciation, du mutualisme et de la co-évolution, de l'évolution humaine ou encore sur de la découverte de nouvelles espèces.

Ouvrage facile et agréable à lire, le *Guide critique de l'évolution* sera bien sûr utile à tous les citoyens amoureux de la nature, à tous les citoyens curieux de comprendre et de préserver le monde vivant qui les entoure, à tous les citoyens désireux de comprendre pourquoi l'évolution suscite, en dehors du monde des sciences, autant de passions et de combats encore aujourd'hui et à tous les enseignants en sciences et en philosophie (depuis l'école élémentaire jusqu'aux premiers cycles universitaires).