

# ENTRE PASSÉ ET FUTUR, LE PATRIMOINE NATUREL

*Patrick Blandin*

Professeur au laboratoire d'Ecologie générale  
Muséum national d'Histoire naturelle

Faisant découvrir la marche de la Vie, le foisonnement de ses expressions si diverses, la Galerie de l'Evolution ambitionne d'aider le visiteur à prendre la mesure de sa responsabilité propre et de la responsabilité collective des sociétés humaines vis-à-vis de la dynamique évolutive.

Hommes, qu'avez-vous fait, que voulez-vous faire de l'évolution ? Voilà l'interrogation qui sous-tend la partie finale de l'exposition, consacrée aux relations hommes-nature, à « l'Homme facteur d'Evolution ». Le visiteur y découvrira la diversité et la complexité de ces relations, leur enracinement dans le lointain de l'histoire humaine, la conjonction de leurs effets sur l'écosphère et, enfin, les bases rationnelles dont les hommes disposent pour organiser leurs rapports à la nature.

Dans cette perspective, le concept de patrimoine naturel semble devoir jouer un rôle central, parce qu'il exprime un regard nouveau sur la nature, parce qu'aussi il implique le développement d'un savoir et d'un savoir-faire.

Mon propos est de provoquer une réflexion sur le sens, sur la portée de ce concept « incontournable », comme l'on dit si souvent aujourd'hui.

## 1. LA NATURE, MÉMOIRE EN DEVENIR

### a) Le criquet, l'araignée et le genêt

Puisque la Galerie accueillera beaucoup d'enfants, commençons donc par un petit conte. Un promeneur, par une belle journée d'août, au fond d'une vallée cévenole, traversait ce qui fut un pré, mais n'était plus qu'une friche. Sous ses pas jaillissaient des criquets de diverses espèces, les uns adultes, les autres pas encore. L'un d'eux, une immature, acheva son saut dans la toile d'une épeire fasciée, une belle araignée rayée d'or et d'ombre. La toile était discrètement tendue dans un creux de la végétation, accrochée à un genêt et à la tige d'une ombellifère. L'araignée, une femelle déjà fécondée, mais encore mince, se jeta sur la proie et la consumma. Plus tard, la chance lui fournit encore d'autres victimes ; elle devint fort rebondie et eût beaucoup d'enfants... ou du moins pondit beaucoup d'oeufs.

Voilà, penserez-vous une histoire bien banale. Pourtant, l'histoire de la vie, ce n'est guère que la répétition de scènes de ce genre. Regardons ce petit drame un peu moins superficiellement.

### b) Imbrication des mémoires, imbrication des échelles d'espace et de temps

Le criquet immature portait dans son matériel génétique la mémoire de tout un passé, que l'on pourrait analyser par strates successives, depuis la fusion des gamètes parentaux, résultat de toute une série de nécessités et de hasards, jusqu'à l'origine des Orthoptères et bien au-delà encore. Petit paquet de mémoire, le criquet était aussi programme pour l'avenir, sûrement original au moins en quelques détails. Mémoire et programme sont irrémédiablement perdus.

La femelle d'araignée est aussi mémoire et programme, mais la chance fait que se reproduisant, elle transmet une part de son information, distribuée et diversement combinée avec l'information issue du mâle, à des descendants dont quelques uns réussiront peut-être la même performance l'année suivante.

Ainsi se transmettent ou, au contraire, se perdent, au rythme des cycles biologiques, des mémoires à chaque étape matérialisées dans

des individus éphémères. Et la vie est comme un processus obstiné s'échinant à transgresser l'éphémère pour maintenir les mémoires du passé, la mort des uns assurant la reproduction des autres en un jeu subtil que, naïf, l'on croirait équilibré.

Mais non, l'équilibre n'est qu'apparence. Réfléchissons en effet à la signification du genêt auquel l'araignée a accroché sa toile. Bien sûr, lui aussi est le support d'une mémoire qui, décryptée, nous raconterait bien des choses sur l'évolution des végétaux. Mais ce genêt nous dit aussi qu'un vieux paysan est mort il y a déjà des années, que le pré n'est plus fauché et que, peu à peu, l'avant-garde de l'embroussaillage s'installe déjà. Il nous dit que le vieux paysan est mort, mais aussi que nul n'a pris la relève, car c'est une société locale qui meurt. La vallée cévenole s'est désertifiée, les terrasses, construites et entretenues pendant des siècles, s'effondrent peu à peu. Tout cela pour des raisons économiques, sociologiques qui, dans le temps et dans l'espace, sont sans commune mesure avec la vie d'un criquet... Evidemment, et pourtant celui-ci en est d'une certaine manière la victime.

Voici en effet que s'imbriquent des mémoires exprimant des processus aux pas de temps bien différents. Le genêt témoigne de l'évolution décennale d'un tapis végétal que l'homme ne contrôle plus, parce qu'une certaine forme de vie rurale disparaît. Cette dynamique vient interférer avec le fonctionnement d'une communauté prairiale que la fauche régulière maintenait et qui désormais va disparaître ; ce sera la fin d'une éco-mémoire, mémoire d'une organisation écologique particulière, et la fin d'une phylo-mémoire, mémoire de tout un passé évolutif dont les populations disparues étaient les reliquaires.

Mais le genêt est aussi le signe d'un futur possible : l'espace va s'embroussailler, le risque d'incendie va croître, un promeneur inconscient ou malveillant va faire partir un feu dans l'ancien pré, des hectares vont s'embraser sur les pentes, du gaz carbonique va intégrer l'atmosphère bien plus vite que la minéralisation naturelle ne l'aurait permis. Les mémoires vivantes sont parties en fumées. Les pluies violentes d'automne vont plus tard dévaster les pentes dénudées, charger la rivière en particules qui vont contribuer en aval à modifier les écosystèmes aquatiques...

Ainsi, toute une histoire locale, convergence de chaînes de processus dont la remontée entraînerait loin dans le temps et dans l'espace,

retentit à son tour loin dans l'espace et loin dans le temps. La nature n'est qu'un vaste système où nul changement local n'est neutre vis-à-vis de l'ensemble, où tout changement global peut avoir des effets en tout lieu.

### c) Ecologie de la mémoire de la vie

Tout ce qui reste de la vie passée, tout le produit subsistant de l'évolution est aujourd'hui, en ce moment, matériellement mais provisoirement mémorisé dans des milliards et des milliards d'êtres vivants. Chacun, de la division cellulaire ou de la fécondation à la mort, est le dépositaire d'une partie unique de cette mémoire. A chaque instant la nature est comme une frange animée de processus qui jamais ne sont ce qu'ils ont été : tout être vivant y participe et en dépend.

Ces processus ne sont rien d'autre que ce qu'il est convenu d'appeler le fonctionnement de systèmes écologiques, qu'il s'agisse des populations, des écosystèmes, des complexes d'écosystèmes ou de l'écosphère toute entière.

Il est différentes façons de considérer ces processus, et cela n'est pas neutre vis-à-vis de notre réflexion. Le scientifique, hanté par la nécessité de pouvoir généraliser ses résultats, cherche d'abord à dégager ce qui lui paraît être répétitif. Mais il peut aussi focaliser son intérêt sur ce qui crée l'hétérogénéité dans l'espace, ce qui provoque le changement dans le temps, sur ce qui, au bout du compte, génère la diversité.

Les deux approches impliquent des rapports au temps différents. Les phénomènes répétitifs supposent une analyse du temps en termes de périodes. On mesurera des durées de cycles : celles des cycles biologiques, celles du recyclage des éléments dans un écosystème, celles du cycle de régénération d'une forêt etc... L'analyse de l'hétérogénéité et du changement oblige en revanche à considérer le temps comme orienté, parce qu'il n'y a jamais de retour à un état antérieur.

Ce double aspect du temps, le temps des cycles et le temps de l'histoire, pèse considérablement sur la conception pédagogique de l'exposition. L'état instantané de la nature, mémoire matérialisée de

la vie, est comme au croisement de ces deux types de temps : ce qu'il y a de cyclique, de répétitif dans les processus biologiques et écologiques contribue à reproduire cette mémoire, tandis que ce qui ne l'est pas tend sans cesse à en changer le contenu : la mémoire de la vie est en perpétuel devenir.

## 2. L'ÉMERGENCE DU REGARD PATRIMONIAL

### a) La nature extérieure

Dire que l'homme n'a cessé de se soustraire à la nature est assurément banal. Et pourtant, cela a bien des implications, à la fois conceptuelles et pratiques. A y bien regarder, en effet, le concept même d'environnement consacre la rupture entre les hommes et les systèmes écologiques dont ils faisaient partie : la nature est devenue un extérieur qui entoure, extérieur vis-à-vis duquel les hommes tentent de créer une situation de non-réciprocité : cet extérieur doit devenir un dehors, réceptacle de nos rejets, mais il faut éviter qu'il nous rende, sous une forme désagréable, ce dont nous l'abreuvons.

Cette rupture fonde le zonage de l'espace : ici une réserve naturelle, là des cultures intensives ou une zone industrielle. C'est si commode, si reposant au plan intellectuel... Certes, je force le trait, mais chacun peut s'interroger sur ses propres comportements, sur les politiques qui mènent les sociétés, pour voir si la nature n'est pas le plus souvent traitée comme une réalité extérieure.

### b) Les charmes du passé

Il est cependant d'autres attitudes, celles de nombreux écologistes et naturalistes « conservateurs » de la nature. En une série de variations graduelles, cela va de l'attitude protectionniste à fondement scientifique, celle de ceux qui luttent en particulier pour la conservation des milieux et des espèces qualifiés « d'intéressants » (pour le scientifique, s'entend), à celle des « écolos passéistes », prônant le retour à un passé idyllique où l'homme et la nature étaient soi-disant en pleine harmonie.

Il faudrait du temps pour analyser finement ces rapports complexes au passé. Soulignons simplement le poids du mot « conservation », action de maintenir en bon état, de garder avec soin. Conserver la nature, c'est, implicitement, figer le passé en l'état et donc admettre la possibilité de maintenir des processus biologiques et écologiques en condition de stricte auto-reproduction à l'identique. On voit alors la forte connotation fixiste du concept même de réserve naturelle, espace où l'on conserve la nature dans ce qu'elle a de rare, d'exceptionnel.

Vient alors se greffer l'idée de patrimoine. Les espèces et les espaces protégés, par leur caractère rare, exceptionnel, sont comme des biens ayant une valeur, hérités du passé, et qu'il serait bon de transmettre à nos descendants pour ne pas les appauvrir. Il devient alors possible de parler de patrimoine naturel, expression ayant valeur juridique puisqu'employée par exemple dans la loi de juillet 1976 sur la protection de la nature.

A l'évidence, l'apparition du concept de patrimoine naturel traduit un basculement du rapport des hommes à la nature : il y a réappropriation de ce que l'on avait relégué dans un dehors indéfini et responsabilisation vis-à-vis de la conservation de ce qui est devenu un bien. Les hommes vont alors juger de leurs actes en ce qu'ils sont positifs et négatifs par rapport à l'objectif de conservation.

Et tout d'un coup, le futur fait irruption dans la réflexion, car l'idée même de patrimoine est indissociable de celle de transmission à des héritiers. Être responsable du patrimoine naturel aujourd'hui, c'est prendre des engagements pour demain.

### c) le futur de la mémoire de la vie

Il ne peut y avoir de discours moralisateur du scientifique, de la science, sur ce que devrait être le futur. La conception de la Galerie de l'Évolution devra être particulièrement rigoureuse de ce point de vue. mais pour pouvoir l'être, il faut auparavant prendre la pleine mesure des enjeux.

Aujourd'hui les choses sont encore entremêlées. L'environnement n'est encore pour beaucoup que cet extérieur dont nous ne pouvons totalement nous abstraire et qui nous retourne -ou risque de nous

retourner- sous forme de désagréments les perturbations que nous y créons. Mais ces « retours de bâtons » ne sont pas immédiats. La problématique actuelle des changements globaux prend souvent dans le public la forme d'une simple question : de combien la température moyenne de l'écosphère se sera-t-elle élevée dans 50, dans 100 ans ? Les désagréments qui en résulteront concerneront davantage nos enfants et nos petits enfants que nous-mêmes, et nous commençons à nous dire qu'il ne faut pas qu'ils aient un environnement pire que nous.

La réflexion à ce stade, est seulement centrée sur le maintien du bien-être des générations à venir. Mais ce point de vue n'est plus le seul, car s'y mêle celui des conservationnistes, qui s'inquiètent du maintien de la mémoire de la vie en tant que témoin du passé, et s'y mêle aussi la problématique patrimoniale. Emerge alors la question : transmettre la nature, oui, mais quelle nature, pour qui et pour quoi faire ?

Cette question, il faut en prendre toute la mesure : en dernière analyse, elle est seulement, mais totalement, éthique. L'avenir de la nature est indissociable de l'avenir de l'homme, donc des projets que font les hommes d'aujourd'hui pour les hommes de demain, nos descendants.

Imaginons deux perspectives opposées.

Nous pouvons vouloir une nature simplifiée, entièrement reproductible mais modifiable à volonté. C'est tout l'effort de l'agriculture normalisatrice, relayée, ou plutôt renforcée par le génie génétique. L'objectif, c'est de figer la mémoire du vivant, ou du moins d'exclure tous les processus susceptibles de la modifier, sauf ceux que l'homme mettrait lui-même en oeuvre en fonction de ses propres objectifs. L'histoire de la nature ne serait plus qu'une partie de l'histoire humaine. Et l'on sait que cela pourrait aller plus loin encore : le génie génétique peut aussi s'appliquer aux humains. Une nature-artéfact pourrait ainsi être au service d'hommes-artéfacts...

Au fait, au service de qui seraient ces hommes programmés ?

Mais on peut aussi vouloir une nature « libre », laissée à sa propre dynamique. Les raisons n'en seraient pas si faciles à définir : la nature aurait-elle des droits que l'homme n'aurait pas le droit de transgresser ? Si cela est, qui donc dit le droit ? Qu'est-ce qui fonde d'un côté les droits de la nature, de l'autre les droits de l'homme ?

La première perspective peut paraître réaliste. Après tout, les nantis comme les pauvres veuves, par le biais de l'impôt, payent beaucoup de gens pour trouver les moyens de maîtriser totalement la nature.

La seconde perspective, en revanche, semble bien utopique. La nature n'est plus, ne sera plus jamais indépendante des hommes. Hommes et nature sont condamnés à coévoluer et la vraie, l'unique question, c'est : quelle coévolution homme-nature voulons-nous ?

La première perspective, j'y reviens, est un scénario de coévolution possible. Il possède une logique solide, et n'est sans doute réfutable que parce qu'il semble chargé de dangers pour la liberté des hommes. D'autres scénarios peuvent être conçus, dont il faudrait faire apparaître d'une part les logiques, d'autre part les apports au développement de la liberté humaine.

On le voit, le problème est définitivement éthique. Le scientifique, en tant que scientifique, n'a pas à trancher. La Galerie de l'Évolution ne tranchera pas. Mais il éclairera le débat. Pour cela, il est indispensable de montrer en quoi les connaissances scientifiques peuvent donner les moyens d'agir, en fonction des choix décidés par les hommes pour eux-mêmes et pour la nature.

### 3. ORGANISER LE DEVENIR DE LA MÉMOIRE DE LA VIE

Les êtres qui, à chaque instant, sont comme des paquets individuels de mémoires et qui forment collectivement la mémoire de la vie sont de plus en plus perçus comme les composantes d'un patrimoine naturel qui, selon certains scénarios du futur, mérite d'être transmis. Rationaliser cette transmission suppose trois choses :

- la connaissance du patrimoine, c'est-à-dire son inventaire ;
- la compréhension des mécanismes biologiques et écologiques qui assurent le remplacement continu des paquets de mémoires qui meurent continuellement ;
- la définition des actions à mener pour optimiser la transmission de la mémoire de la vie dans le futur avec un contenu considéré comme le « meilleur » possible.

Analysons rapidement ces trois points.

### a) Connaître

Dans les Muséums, plus que partout ailleurs, nous sommes payés pour inventorier le monde vivant, notre principal problème étant de savoir si les hommes l'auront détruit avant que nous ayons fini l'inventaire...

Pour peu que l'exhaustivité soit une utopie, il faut alors une autre stratégie d'inventaire, donc un autre objectif, par exemple limiter l'inventaire à ce qui est valable d'un point de vue patrimonial. Et voici que nous retombons dans un problème dont la formulation est subordonnée au projet que nous formons pour la nature. Nous manquons de temps pour approfondir ce point, mais quelques questions suffiront à montrer combien nous touchons ici à un problème essentiel mais difficile :

- le patrimoine naturel doit-il d'abord être défini sur le critère de rareté (avec en arrière plan l'idée que ce qui est rare a plus de valeur que ce qui est commun) ?
- comment définir la rareté ?
- l'idée de patrimoine naturel ordinaire a-t-elle un sens ? Pourquoi ?
- peut-on hiérarchiser en terme de valeur, les espèces, les espaces ? Selon quels critères ? Avec quelles méthodes ?

Toutes ces questions, la communauté scientifique se les pose, et la société les lui pose. On travaille à y répondre. Il faudra le montrer dans la Galerie de l'Évolution. Mais, j'y insiste, il faut bien voir que les réponses ne sont pas indépendantes de ce que l'on décide de mettre derrière l'expression « patrimoine naturel ».

On peut par exemple se demander s'il est logique de contrarier le cours normal des choses en protégeant les espèces en voie de disparition. Terrible question. Je peux la poser en termes plus provoquants encore : ne faut-il pas se dépêcher de naturaliser - quel joli mot !- les derniers spécimens vivants d'une espèce en voie de disparition, plutôt que de les laisser mourir et se décomposer , perdant ainsi ce qui aurait pu devenir les composants précieux d'un patrimoine non plus naturel, mais culturel ?

Finalement, ces multiples questions en sous-tendent deux :

- Qu'est-ce que la biodiversité ?

- En quoi la biodiversité d'aujourd'hui prépare-t-elle l'évolution de demain ?

## b) Comprendre

Répondre à ces deux questions, et plus particulièrement à la seconde, c'est largement l'objectif des recherches en écologie évolutive.

Il faut dans cette perspective définir rationnellement la biodiversité, pour éventuellement en faire la mesure et pour pouvoir la comparer dans l'espace et dans le temps.

Il faut ensuite expliquer comment d'une part les mécanismes écologiques, d'autre part les processus évolutifs ont conduit en chaque lieu de l'écosphère à une certaine biodiversité.

Il faut enfin montrer en quoi des biodiversités différentes conditionnent des évolutions différentes. C'est là en effet tout le problème de ce que l'on peut appeler le potentiel d'évolution. La question est difficile, déjà parce que ce concept ne peut avoir de sens que par rapport à une entité précise.

S'il s'agit d'une population, comment définir à son échelle la diversité ? Est-ce-qu'il suffit de parler de diversité génétique, qu'est-ce que ce concept peut recouvrir exactement ?

S'il s'agit d'une espèce, est-ce que déjà le concept de potentiel d'évolution a exactement le même sens qu'à l'échelle d'une seule population ? cela mériterait réflexion. Comment ensuite définir la diversité au niveau de l'espèce ? Il n'est pas évident en effet de comprendre comment s'articulent les différentes diversités des populations locales avec le degré de polytypisme -en gros le nombre de sous-espèces- de l'espèce.

Mais la biodiversité, c'est aussi quelque chose qui se définit à l'échelle de l'écosystème, par le biais de la richesse spécifique comme par celui d'indices mathématiques qui combinent nombre d'espèces et abondance relative des espèces. On conçoit facilement que d'additionner des oiseaux, des mille-pattes et des champignons, cela ne voudrait pas dire grand-chose. Donc il faut définir et chiffrer la biodiversité à l'échelle de choses qui veulent dire quelque chose, c'est-à-dire à l'échelle de groupes d'espèces ayant une signification fonctionnelle. On pourra alors comparer, entre écosystèmes, des

groupes fonctionnels équivalents et se demander si des différences de biodiversité impliquent des différences de potentiel d'évolution.

Toutes ces questions montrent que nous ne sommes pas au bout de nos peines, et l'on comprend qu'au plan international, on stimule aujourd'hui les recherches sur la biodiversité. Mais le message va être ô combien délicat à faire passer dans la Galerie de l'Évolution. Il faudra faire saisir au visiteur la liaison entre les concepts de patrimoine et de biodiversité, l'un porteur d'un jugement de valeur sur les systèmes naturels, l'autre qui se veut scientifique, c'est-à-dire capable de définir une grandeur mesurable à l'aide de procédures standardisées.

Or nous ne pouvons échapper à cette explication, car tout scénario de l'avenir, c'est un scénario qui définit un ensemble d'actions humaines ayant pour résultat une régression, un maintien ou, pourquoi pas, un accroissement de la biodiversité et corrélativement -du moins on peut le supposer- une régression, un maintien ou un accroissement du potentiel d'évolution de la nature.

### c) Agir

La Galerie de l'Évolution devra montrer comment les hommes peuvent gérer la biodiversité. Je n'entrerai pas dans le détail, mais on dispose déjà de tout un ensemble de techniques pour conserver les milieux et les espèces, restaurer les écosystèmes lorsqu'ils ont été dégradés, ou même en créer. Cela n'est pas nouveau. L'empirisme et le bon sens ont déjà produit de belles réussites. L'enjeu est aujourd'hui d'asseoir les techniques existantes et d'en développer de nouvelles, en particulier dans le cadre de ce que l'on commence à appeler le génie écologique. On entend par là l'art d'ingénieurs intervenant sur l'espace en mettant en oeuvre des techniques fondées sur la connaissance de la structure et du fonctionnement des systèmes écologiques. Le développement et l'affinement de ces techniques supposent que la recherche conduise à une meilleure compréhension du déterminisme écologique de la biodiversité.

Au fond, nous vivons une époque particulièrement passionnante : les hommes commencent à souhaiter de nouvelles relations, plus constructives, avec la nature au moment où la compréhension de l'évolution et des processus écologiques a déjà considérablement

progressé, certes, mais où il reste encore beaucoup à faire, à la fois en recherche fondamentale et appliquée.

## EN CONCLUSION

Posant je crois plus de questions je n'ai apporté de réponses, j'ai voulu en trois temps soulever des problèmes à mes yeux majeurs pour la conception de la partie finale de la Galerie de l'Évolution.

Il faut en effet d'abord saisir la nature paradoxale de la vie, information qui n'existe qu'inscrite dans une matière altérable, et inscrite par le biais de processus perpétuellement générateurs de changements. **Mémoire en devenir, la nature ne reste en vie que parce qu'elle change, parce qu'elle évolue.**

De plus en plus, cette nature est considérée par les hommes comme un patrimoine, un bien à transmettre et donc à gérer au jour le jour dans cette perspective. Le concept de patrimoine naturel est celui qui est susceptible d'exprimer le mieux les relations à venir entre les hommes et la nature, mais il faut qu'il assume cette vision de la nature comme une mémoire en devenir, autrement dit un potentiel d'évolution. Gérer le patrimoine naturel ne peut être la conservation exclusive du passé : ce serait en contradiction avec la nature même de la nature.

Si les choix que les hommes font pour l'avenir de la nature sont, en dernière analyse, à fondement éthique -la Galerie de l'Évolution devra le faire comprendre- leur mise en oeuvre implique une rationalisation de l'action sur des bases scientifiques : il faut donner un équivalent scientifique au concept de patrimoine ; le concept de biodiversité doit pouvoir jouer ce rôle, mais sa définition est loin d'être simple. Nous sommes là en pleine actualité de la recherche. Nous sommes aussi au point où se noue la logique du discours de la Galerie de l'Évolution : la biodiversité, produit de l'évolution, est déjà, mais sera désormais totalement, le produit de la coévolution homme-nature. A chaque citoyen de réfléchir à la coévolution qu'il désire.

## BIBLIOGRAPHIE

- AMADON D., 1950. The hawaiian honeycreepers (Aves, Drepaniidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 95 (4), 151-262.
- AUFDERHEIDE D.J., Daggett P.M. et Nerad T.A., 1983. *Paramecium sonneborni* n. sp., a new member of the *Paramecium aurelia* species-complex. *Journal of Protozoology*, 30, 128-131.
- BARBAULT R., 1990. *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*, Masson éd., Paris.
- BARBAULT R., 1991. Systématique et écologie : vers un renouveau de l'histoire naturelle. Le point de vue d'un écologiste, *Biosystema*, 6, 1-52.
- BERNARDI G., 1980. Les catégories taxonomiques de la Systématique évolutive. In *Les Problèmes de l'espèce dans le règne animal* (C. Bocquet, J. Générmont et M. Lamotte, dir.), *Bulletin de la Société Zoologique de France*, Paris, 3, 373-425.
- BONHOMME F. et THALER L., 1988. L'évolution de la souris. *La recherche*, 199, 606-616.
- BUSH G.L., 1969. Sympatric host race formation and speciation in frugivorous flies of the genus *Rhagoletis*. *Evolution*, 23, 237-251.
- BUTLIN R.K., 1989. Reinforcement of premating isolation. In *Speciation and its consequences* (D. Otte and J.A. Endler, dir.), Sinauer, Sunderland (Mass.), 158-179.
- Capanna E., 1982. Robertsonian numerical variation in animal speciation : *Mus musculus*, an emblematic model. In *Mechanisms of speciation* (C. Barigozzi, dir.), Alan Liss, New York, 155-177.
- BUTOR M., 1981. Les adieux. In *Naufragés de l'Arche*. Pierre Bérenger, Michel Butor. Choses vues. La différence éd.
- CARSON H.L. et YOON J.S., 1982. Genetics and evolution of hawaiian *Drosophila*. In *The genetics and biology of Drosophila* (M. Ashburner, H.L. Carson et J.N. Thompson, dir.), Academic Press, New York, 3b, 298-343.
- CHALINE J., 1984. Le concept d'évolution polyphasée et ses implications. *Géobios*, 17(6), 783-795.
- CHALINE J., 1987. Arvicolid Data (*Arvicolidae*, *Rodentia*) and Evolutionary Concepts. *Evolutionary Biology*, 21, 237-310.
- CHALINE J. et LAURIN B., 1986. Phyletic gradualism in a European Plio-Pleistocene *Mimomys* lineage (*Arvicolidae*, *Rodentia*). *Paleobiology*, 12, 203-216.
- CHALINE J. et BRUNET-LECOMTE P., 1990. Modélisation des modalités de l'évolution. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, 311(II), 1031-1036.

- COURNOT A. 1922. *Traité sur l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire*. Hachette, Paris.
- CUENOT L., 1936. *L'espèce*. Doin, Paris.
- DARWIN C., 1859. *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*, London, John Murray publ.
- DAUBENTON L., 1749. *Description du Cabinet du Roi in Histoire générale et particulière*. Buffon, T. III-IV, Edition Royale in 4°. Paris 1749-1767.
- DAVID B. 1989. Jeu en mosaïque des hétérochronies : variation et diversité chez les *Portalesiidae* (Echinides abyssaux). *Géobios*, sp. 12, 115-131.
- DELACROIX E., 1822-1863. *Journal*. Collections Les Mémoires. Préface de Hubert Damisch. Introduction et notes par André Joubin (édition revue par Régis Labourdette). Plon. (1931-1932) réédition 1981.
- DESMOND A., 1988. *The politics of Evolution . Morphology, Medicine and Reform in Radical London*. The University of Chicago Press , Chicago, 504 p.
- DESMOND A., 1989. *The politic of Evolution. Morphology, Medecine, and Reform. In Radical London*. University of Chicago Press.
- DEVILLERS C. et CHALINE J., 1989. *La théorie de l'Evolution. Etat de la question à la lumière des connaissances scientifiques actuelles*. Dunod, Paris.
- DEVILLERS C., CHALINE J. et LAURIN B. 1990. Plaidoyer pour une embryologie évolutive. *La Recherche*, 21, 802-809.
- DOMMERMUES J.L. 1979. *Le Carixien bourguignon. Biostratigraphie, paléogéographie, approche paléontologique et sédimentologique*. Thèse Doctorat de 3ème cycle de l'Université de Dijon.
- DOMMERMUES J.L. 1984. *L'évolution des Ammonitina au Lias moyen (Carixien, Domérien basal) en Europe occidentale*. Thèse Doctorat d'Etat de l'Université C. Bernard, Lyon. Documents des laboratoires de Géologie de Lyon 98.
- DOMMERMUES J.L., DAVID B. et MARCHAND D. 1986. Les relations ontogénèse-phylogénèse : applications paléontologiques. *Géobios*, 19(3),335-356.
- ELDRIDGE. N. et GOULD S.J., 1972. Punctuated equilibria : an alternative to phyletic gradualism. *In Models in Palaeobiology* (T.J.M. Schopf, dir.), Freeman, San Francisco, 82-115.
- ERWIN D.H., VALENTINE J.W. and SEPKOSKI J.J. 1987. A comparative study of diversification events : the early Paleozoic versus the Mesozoic. *Evolution*, 41(6), 1177-1186.
- FEIST R. and CLARKSON E.N.K. 1989. Environmentally controlled phyletic evolution blindness and extinction in Late Devonian tropydopyge trilobites. *Lethaia*, 22,359-373.
- FRANÇOIS Y., 1952. *Buffon au jardin du Roi (1739-1788) in Buffon*. Collection Les grands naturalistes français. Muséum national d'Histoire naturelle et Publications Françaises éd.
- FREYER G., GREENWOOD P.H. and PEAKE J.F., 1983. Punctuated equilibria, morphological stasis and the paleontological documentation of

(family Salamandridae), using comparative biochemistry, cytogenetics, and reproductive interactions. *Journal of Evolutionary biology*, 3, 329-374.

MacNAMARA K.J., 1988. The abundance of Heterochrony in the Fossil Record. *In Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology* (McKinney M.L. dir.), Carnegie Museum Natural History, Special Publication 8, 287-325.

MARTIN, L.D. 1984. Phyletic trends and evolutionary rates. *In Genoways, H. and Dawson, M. (eds.), Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology*; Carnegie Museum Natural History, Special Publication 8, 526-538.

MARTIN, L.D. 1985. Tertiary Extinction Cycles and the Pliocene- Pleistocene Boundary. *Institute for Tertiary-Quaternary Studies-TER-QUA Symposium Series 1*, 33-40.

MAYR E., 1940. Speciation phenomena in birds. *American Naturalist*, 74, 249-278. Columbia University Press. New York.

MAYR E., 1942. *Systematics and the origin of species*. Columbia University Press, New York.

MAYR E., 1963. *Animal species and evolution*. Harvard University Press, Cambridge (Mass.).

MAYR E., 1982. Processes of speciation in animals. *In Mechanisms of Speciation* (Liss, A.R. dir.), New-York, 1-19.

MEISE W., 1928. Die Verbreitung der Aaskrähne (Formenkreis *Corvus corone* L.). *Journal of Ornithology*, 76, 1-203.

MILES R., 1982. *The design of educational exhibits*, 198p., London, Unwin Hyman Ltd.

PARR A. E., 1943. Address delivered at the fiftieth anniversary celebration of Field Museum of Natural History, Chicago, September 15.

PARR A. E., 1946. Trends and conflicts in Museum development, *The Museum News*, November 15.

PARR A. E., 1950. Museums of nature and man, *The museological Journal*, Vol. 50, November.

PARR A. E., 1955. Thoughts on museum policy in regard to research, Board of Trustees, *American Museum of Natural History*, April 1955.

PEARCE S., 1989. Museums studies in material culture, *In Museums studies in material culture*, (Pearce dir.), 1-10, Leicester University Press.

PERRIN J., 1937. Préface du rapport général de l'Exposition internationale de 1937.

PETIT C., 1983. Rôle et limites du renforcement dans l'établissement de l'isolement sexuel chez *Drosophila melanogaster*. *In Modalités, rythmes, et mécanismes de l'évolution biologique* (J. Chaline, dir.), CNRS, Paris.

POUCHET G., 1988. De l'affectation de la grande salle centrale des nouvelles galeries du Muséum, *La revue scientifique*, mars 1988, 334-337.

RAFF R.A. and KAUFMAN T.C., 1983. *Embryos, genes and evolution*. Macmillan Pub. co. inc. New York.

RITTERBUSCH P., 1969. Art and Science as influence on the early development of natural history collections, *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 82, 561-578.

RODE P., 1934. Le musée du Duc d'Orléans, *La Terre et la Vie*, 2, 3-11.

- ROGER J., 1983 - Darwin, Haeckel et les français. In De Darwin au darwinisme : science et idéologie (Y. Conry, dir.), p. 149-165, Vrin, Paris.
- ROUSSEAU D.D., 1985. Structure des populations quaternaires de *Pupilla muscorum* (Gastropode) en Europe du Nord. Thèse de 3ème cycle, Université de Bourgogne.
- ROUSSEAU D.D., 1987. Paleoclimatology of the Achenheim series (middle and upper Pleistocene, Alsace, France). A malacological analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 59, 293-314.
- SIMPSON G.G., 1944. *Tempo and Mode in Evolution*. Columbia University Press ; New York.
- SIMPSON G.G., 1953. *The Major Features of Evolution*. Columbia University Press ; New York.
- SONNEBORN T.M., 1975. *The Paramecium aurelia* complex of 14 sibling species. *Transactions of the American Microscopical Society*, 94, 155-178.
- STEARNS W.T., 1981. *The Natural History Museum at South Kensington. A History of the British Museum (Natural History), 1753-1980*. Heinemann, London.
- STEARNS W.T., 1989. The evolutionary Significance of Phenotypic Plasticity. *BioScience*, 39(7), 436-445.
- STEBBINS G.L., 1950. *Variation and evolution in plants*. Columbia University Press, New York.
- TINTANT H., 1963. Les Kosmocératidés du callovien inférieur et moyen d'Europe occidentale. Essai de paléontologie quantitative. Publications de l'Université de Dijon.
- TINTANT H., 1985. L'évolution des céphalopodes : gradualisme ou ponctualisme ? *La Vie des Sciences. Comptes rendus de l'Académie des sciences, Paris*, 2(5), 409-427.
- TORT P., 1989 - De l'origine des espèces à l'émergence de la civilisation. Contribution à l'anthropologie darwinienne. *Raison Présente*, 92, 71-83.
- UHL C.H., 1976. Chromosomes, Hybrids and ploidy of *Sedum cremnophila* and *Echeveria linguifolia* (Crassulaceae). *American Journal of Botany*, 63, 806-820.
- VAN-PRAET M., 1989. Diversité des centres de culture scientifique et spécificité des musées, *Aster*, 9, 3-15.
- WASSERMAN A.O., 1970. Polyploidy in the common tree toad, *Hyla versicolor* Le Conte. *Science*, 167, 385-386.
- WHITE M.J.D., 1968. Models of speciation. *Science*, 159, 1065-1070.
- WHITE M.J.D., 1978. *Modes of speciation*. Freeman, San Francisco.
- WILLIAMSON P.G., 1981. Paleontological documentation of speciation in Cenozoic molluscs from Turkana Basin. *Nature*, 293, 437-443.