

TRAITE DU VIVANT

Robert SIX

Jacques RUFFIE - *Traité du vivant*, Librairie Arthème Fayard, coll. "Le temps des Sciences", 1982

Médecin et biologiste, Jacques Ruffié, professeur au Collège de France et à New York University, est spécialiste de génétique des populations. Il propose une histoire de l'homme où le culturel et le spirituel sont envisagés comme un fait biologique dont on peut rendre compte à travers les schémas de la théorie de l'évolution. La politique, l'organisation des sociétés, leur complexification croissante, la manière dont elles usent de leur environnement, dont elles s'étendent ou disparaissent, tout cela doit s'analyser comme faits biologiques. Du même coup la biologie devient politique. La science du vivant est porteuse d'une morale pour le vivant. Mieux, la connaissance des lois de l'évolution permettrait de prédire comment l'humanité doit se développer pour survivre. Jacques Ruffié nous propose "l'utopie réaliste" d'une "République universelle, multiculturelle, qui unirait les hommes dans l'entraide, l'échange et le progrès au lieu de les séparer dans la rivalité, l'isolement et la lutte". Il est réconfortant d'apprendre ainsi que les molécules trouveront leur bonheur dans la parole de l'Évangile.

(Extrait de *Bios* in *La Revue Littéraire*)

Cet hématologue, généticien et anthropologue français (° 22-11-1921 - † 1-07-2004) fonda une nouvelle discipline médicale, l'**hémotypologie**, qui, par l'étude des caractéristiques sanguines, permet de retrouver l'historique des populations, leurs migrations et leurs métissages successifs.

L'œuvre qu'il nous présente ici est une véritable somme de toutes les grandes questions de la biologie contemporaine. L'auteur analyse les démarches et les acquis de la génétique moderne, passe en revue les théories de l'évolution, dresse le bilan des études de l'éthologie animale et du comportement humain : synthèse indispensable à qui veut comprendre la révolution intellectuelle engendrée par les découvertes de ces dernières décennies intervenues dans les sciences de la vie. S'attachant à expliquer l'apport théorique de **Charles DARWIN**, le premier à ouvrir les portes à la biologie moderne, **Jacques RUFFIÉ** montre comment de faux prophètes ont tenté et tentent encore de manipuler les résultats de la science, en particulier de dévoyer les concepts darwiniens de sélection naturelle et de lutte pour la vie. Il montre enfin les perspectives ouvertes par le constat scientifique peut-être le plus fécond depuis **DARWIN** :

l'unité fondamentale du monde vivant n'est pas l'individu, mais la population tout entière, dans l'infinie richesse de sa diversité.

Dans son introduction, **RUFFIE** retrace rapidement l'historique de l'**idée d'évolutionnisme**. La rencontre des lois de **MENDEL** et du darwinisme donne naissance au **néo-darwinisme**.

« Les variations spontanées qui se produisent au sein des populations naturelles ne seraient autres que des mutations sur lesquelles viendrait "mordre" la sélection naturelle » (page 9).

Hugo DE VRIES admet qu'une espèce pouvait naître d'un seul mutant.

« Cette **théorie saltationniste** (appelée aussi **mutationniste**) reprise par R. Goldschmidt en 1940 et plus récemment, avec quelques nuances, par Stephen Jay Gould et Niles Eldredge, ne doit pas être qualifiée **d'hyperdarwinisme**, comme certains furent tentés de la faire, mais plutôt **d'antidarwinisme**. Ce schéma, qui fait appel à des changements brusques, se situe en effet à l'opposé de la pensée de Darwin, qui vit toujours dans l'évolution un processus graduel, opérant par touches successives, étalées sur de longues durées » (page 9).

Remarque : GOULD et ELDREDGE se défendent de toute **idée saltationniste**. La **théorie des équilibres ponctués** qu'ils proposent est pour eux un développement de la **théorie de l'évolution**. Elle postule que l'évolution comporte de longues périodes d'équilibres, ponctuées de brèves périodes de changements importants comme la **spéciation** ou les **extinctions**. Elle décrit l'évolution de la vie sur Terre selon un modèle accordant le darwinisme avec les hiatus fossilifères et les traces de grands bouleversements environnementaux que le gradualisme phylétique n'expliquait pas.

Par contre, la **théorie des monstres prometteurs** de Richard Goldschmidt est elle une **théorie saltationniste**.

A propos de la **génétique des populations** :

« Entre 1920 et 1935, quelques mathématiciens : R.A. Fisher, J.B.S. Haldane, S. Wright, mirent à profit ces nouvelles données pour appliquer à l'évolution des modèles théoriques. Ainsi naquit : **la génétique des populations**, qui se proposait d'étudier la dynamique des groupes vivants à travers les variations de fréquences des différents allèles connus, et de rechercher la cause de ces variations (pression sélective, hasard, flux génétique venant d'autres populations, etc.) » (pages 9-10).

Ruffié fait du **polymorphisme génétique** une des lois fondamentales de la vie, et de la **population (individus vivant ensemble et capables de se reproduire) l'unité de base composant l'espèce**.

« La substitution de la pensée populationnelle à la pensée typologique a représenté la révolution conceptuelle la plus importante survenue dans les sciences de la nature depuis l'époque où Darwin explique la réalité du transformisme. Elle aboutit à la **théorie synthétique de l'évolution**, formulée dans les années qui précédèrent et suivirent la deuxième guerre mondiale. Dans ce mouvement, quatre noms émergent : ceux de Théodosius Dobzhansky et d'Ernst Mayr, zoologiste, de G.G. Simpson, paléontologiste, de G.L. Stebbins, botaniste. [...] une sélection uniformisante serait incompatible avec le polymorphisme génétique constant des populations naturelles » (pages 10-11).

Remarque : concernant la **théorie synthétique de l'évolution**, nous renvoyons le lecteur à la série d'articles sur ce sujet tirée de l'ouvrage de C. DEVILLERS † et J. CHALINE

Pour répondre au paradoxe du **polymorphisme génétique des populations** face à la sélection, deux voies se sont ouvertes :

« La première dite **neutraliste**, et défendue par le généticien japonais Motoo

Kimura, postule que la plupart des mutations demeurent neutres. Les différents allèles d'une même série auraient la même valeur sélective. Et toute mutation neutre se distribue d'après les lois du hasard. Seules, les rares mutations vraiment défavorables seraient éliminées. Dans cette hypothèse, la sélection est un garde-fou. Elle ne construit pas : elle protège. Elle n'innove pas : elle maintient.

La deuxième théorie, **sélectionniste**, considère que la cible de la sélection naturelle n'est pas l'individu ou le gène, mais la population tout entière : c'est-à-dire l'ensemble des individus interféconds vivant à la même époque en un même lieu, qui participent au même pool de gènes dont ils constituent l'émergence visible » (page 11).

La première partie de l'ouvrage traite du **polymorphisme des populations**. Dans le chapitre I (Le type et la variation), l'auteur aborde les **notions de typologie et de polymorphisme**.

« [...] pour le biologiste, l'espèce apparaît au moment où des êtres vivants, classés par ordre de ressemblance croissante, ont un stock génique assez voisin pour leur permettre de se reproduire. [...] Tous les individus d'une même espèce participent du même pool de gènes. Ils font partie de la même communauté héréditaire dont ils constituent l'émergence visible » (pages 28-29).

RUFFIE y retrace en quelques traits l'évolution de l'**idée transformiste** en France au siècle des Lumières.

« L'idée transformiste se manifeste en France vers le milieu du XVIII^e siècle, d'abord chez les philosophes, avant de s'imposer aux naturalistes. On la trouve exprimée clairement chez les encyclopédistes, surtout par Diderot (**De l'Interprétation de la Nature : Rêve de d'Alembert**). Elle s'inclut dans la vague libérale et rationaliste qui secoue le pays et amène à contester la puissance de l'Eglise et les explications révélées » (page 30).

« En 1793, la Convention inscrit aux programmes d'enseignement **l'Histoire naturelle**, le terme même d'Histoire impliquant la notion d'évolution. Elle organise aussi le Muséum, à partir de l'ancien Jardin Royal des plantes médicinales, y crée deux chaires de zoologie : l'une, consacrée aux vertébrés, sera confiée à Etienne Geoffroy Saint-Hilaire ; l'autre, aux animaux sans vertèbres, est attribuée à Jean-Baptiste de Monnet, chevalier de Lamarck. En 1809, Lamarck publie sa **Philosophie zoologique**, dans laquelle il tente pour la première fois de donner une explication positive au transformisme » (pages 30-31).

« Pour Malthus, la population humaine croît plus vite que les ressources naturelles, ce qui finit par entraîner des tensions et des luttes sans merci » (page 32).

« On dit qu'une espèce est **polytypique** quand elle est formée de plusieurs groupes géographiquement séparés, et qui diffèrent les uns des autres par quelques traits faciles à reconnaître » (page 34).

Il nous expose avec clarté les lois éco-géographiques qui gèrent la morphologie et l'aspect des espèces en fonction de leur environnement.

« Les deux premières qui furent décrites sont la **loi de Gloger** (1833) et la **loi de Bergmann** (1847). La **loi de Bergmann** concerne les variations de la taille de l'animal en fonction de la température ambiante. On peut la formuler ainsi : **"Dans les espèces polytypiques homéothermes, la taille augmente quand la température moyenne de l'habitat diminue"**. La signification de cette relation apparaît clairement : toute augmentation de taille tend à abaisser le rapport surface/poids » (page 35).

« En réalité, les modifications portent aussi sur la forme générale de l'animal qui, en climat froid, tend à devenir sphérique (ce qui réduit au maximum la surface par rapport au volume), et longiligne en climat chaud (ce qui entraîne un résultat inverse). [...] C'est la **règle d'Allen**, formulée en 1877 » (page 35).

« La **loi de Gloger** (1833) concerne la pigmentation : **les races qui vivent dans les aires chaudes et humides sont plus intensément pigmentées que celles qui vivent dans les zones froides et sèches** » (page 37).

Sur les **variations multiples**, **RUFFIE** tire la conclusion suivante :

« Ainsi, loin d'être exceptionnelle, la présence de mutations variées constitue un phénomène régulier, rencontré dans tous les groupes vivants. Ce polymorphisme est observé partout, même dans les populations soumises à des contraintes sélectives particulièrement sévères » (page 53).

« Aujourd'hui, la quasi-totalité des évolutionnistes s'en tiennent au schéma des variations nombreuses, répétées et de faible ampleur » (page 53).

A propos de la **variabilité** infinie du vivant, l'auteur remarque que :

« Sur le plan biologique, nous constituons tous une aventure unique qui n'a pas eu de précédent et ne se reproduira jamais. Chaque individu qui naît représente une réalisation exclusive, et chaque individu qui meurt une perte irréparable. On sait maintenant que le polymorphisme constitue l'une des lois fondamentales des groupes vivants » (pages 63-64).

« Le polymorphisme génétique a permis l'évolution. Sans lui, le monde vivant eût été condamné à l'immobilisme. La pensée typologique est contraire aux données les mieux établies de la biologie » (page 64).

Quelle est la vraie nature du **polymorphisme** ? **FORD** nous en donne la définition suivante :

« **la présence simultanée en un même lieu de deux ou plusieurs formes discontinues à l'intérieur d'une même espèce, dans des proportions telles que la plus rare d'entre elles ne puisse être maintenue par le seule pression des mutations**+ [...] il suppose la présence, à la même époque et au même endroit, de plusieurs allèles pour un même locus. Il démontre l'hétérogénéité génétique d'un groupe soumis aux mêmes forces de sélection. Cette situation, qui est constamment rencontrée dans la nature et affecte toutes les espèces animales ou végétales, est inexplicable par le schéma darwinien traditionnel, qui postule l'élimination de l'allèle le moins favorable par l'allèle le plus favorable » (pages 70-71).

Dans le deuxième chapitre RUFFIE s'attache à définir l'**espèce biologique** ou dimensionnelle. Pour lui, l'espèce peut se définir à trois niveaux :

- un **niveau génétique** ;
- un **niveau écologique** ;
- un **niveau éthologique**.

« 1. **Pour le généticien, l'espèce se définit d'abord par un ensemble de gènes plus ou moins variés, capables de s'ordonner en combinaisons cohérentes.** [...]

2. **L'espèce implique aussi une définition écologique. Une espèce se caractérise par sa niche écologique** [...]

Deux espèces peuvent vivre sur des aires éloignées : on dit qu'il s'agit d'**espèces allopatriques**.

Parfois, les aires de répartition se touchent. Les espèces sont alors **parapatriques**. [...]

Deux espèces qui vivent sur une même aire géographique sont dites **espèces sympatriques**. [...]

Les notions d'allopatrie, de parapatrie ou de sympatrie ne sont applicables qu'à des espèces contemporaines (que l'on appelle **synchroniques**) : les seules qui aient la possibilité physique de se rencontrer. Les espèces qui sont apparues à des moments différents sont dites **allochroniques**.

3. **La troisième constellation de caractères permettant de définir l'espèce est éthologique** » (pages 73-75).

A propos de la **structure génétique** de l'espèce, RUFFIE constate que :

« Au palier humain, [les variations locales] sont souvent constituées par des groupes culturels (tribus, ethnies) : les obstacles dressés par les cultures, les langues, les religions, représentent, pour notre espèce, une barrière bien plus efficace que celles imposées par la géographie.

De tels groupes de reproduction ont reçu le nom de **populations**. [...] **La population représente la véritable unité de base du monde vivant** » (page 80).

La conception de **génétique des populations** oblige de revoir le concept d'espèce et de redéfinir ses limites.

« Ils [les zoologistes typologistes] considéraient les espèces comme des entités statiques, en équilibre avec leur environnement, bien protégées dans leur isolement sexuel et qui, au temps présent, n'étaient guère capables d'évolution. C'était **l'espèce non dimensionnelle**. Cette structure rigide demeure incapable d'expliquer le processus évolutif. L'introduction récente de la génétique biochimique en zoologie est venue lui substituer le concept **d'espèces dimensionnelle, formée de population, c'est-à-dire d'unités de reproduction variables dans l'espace et le temps** » (pages 82-83).

« La structure populationnelle est la seule qui corresponde à une situation vraiment objective ».

Le chapitre III traite des **populations** telles que définies dans les chapitres précédents.

« Une espèce ne constitue pas un ensemble homogène, mais est composée d'éléments de base plus ou moins individualisés : les **populations**. [...] Nous avons défini la population comme une unité de reproduction, c'est-à-dire comme **l'ensemble d'individus interféconds qui ont plus de chances de se croiser entre eux que de se croiser avec d'autres** » (page 85).

L'existence des populations est liée à deux conditions opposées mais complémentaires :

- un certain **degré d'isolement sexuel** ;
- des **échanges génétiques suffisants** pour qu'elle ne devienne pas une espèce autonome.

« Un certain isolement sexuel est la condition du découpage d'un groupe en populations » (page 86).

« L'espèce humaine, composée d'une infinité de populations qui se déplacent et se croisent volontiers, jouit à la fois d'un large polymorphisme génétique et d'une grande stabilité » (page 91).

Traitant de la vraie nature de la population, **RUFFIE** annonce que :

- la population constitue toujours une structure transitoire ;
- les variations entre populations sont progressives et continues.

« [...] beaucoup de zoologistes, frappés par le sens discret et continu de la variation, ont-ils refusé le schéma sélectif de l'évolution, et, comme P.P. Grassé, sont allés parfois vers un néo-lamarckisme qui, à leurs yeux, pouvait seul expliquer les phénomènes progressifs, ce dont la mutation singulière est incapable. D'autres, tel Kimura, ont adopté des modèles stochastiques (dits aussi neutralistes) dans lesquels la sélection est reléguée au second plan. [...] L'évolution n'est pas saltationniste ; elle ne s'est pas faite par l'apparition de "monstruosités favorables", mais par touches successives, portant sur des caractères discrets, et qui ont impliqué toute une population. Darwin, ainsi que son contemporain Wallace, avaient parfaitement perçu et décrit ce phénomène [...]

Le schéma populationnel a réconcilié la génétique et l'évolution » (page 94).

La population en tant que concept biologique.

« Les populations, avec leur variabilité interne et leurs échanges, représentent donc l'unité fondamentale du monde vivant » (page 95).

« Au temps présent, seule la génétique des populations permet une analyse objective des groupes vivants » (page 95).

Le chapitre suivant (IV) descend au niveau du gène, auquel est également appliquée la notion de polymorphisme.

« Ce n'est pas au niveau du gène qu'il faut parler de dominance ou de récessivité, mais au niveau des caractères perceptibles dans le phénotype » (page 116).

« Un gène n'est pas un élément indépendant ; il fait partie de tout un ensemble fonctionnel. Il n'intervient pas n'importe quand ni n'importe comment, mais

suivant un programme caractéristique du génome auquel il est intégré. Son action dépend non seulement de sa nature elle-même, mais aussi des autres éléments du génotype. C'est en fonction d'eux qu'il pourra se montrer actif ou silencieux. [...]

L'existence de ces phénomènes d'interactions entre gènes multiples explique que certains caractères puissent passer de la récessivité à la dominance et vice versa, suivant la nature des autres gènes présents dans le même patrimoine » (page 118).

RUFFIE donne toute une série de définition de concept propre à la génétique :

*« La pénétrance est un **concept statistique** et peut se définir comme la **fréquence de manifestation d'un gène déterminé quand il est à l'état hétérozygote** » (page 119).*

*« L'expressivité peut se définir comme le **degré de réalisation d'un caractère donné chez l'hétérozygote** » (page 119).*

*« La **polymérie** (ou **polygénie**) désigne le fait que la **réalisation d'un caractère donné dans le phénotype exige l'intervention de plusieurs gènes indépendant** » (page 120).*

*« La **pléiotropie** constitue en quelque sorte l'inverse de la polymérie. Elle peut être définie comme le **fait qu'un gène entraîne assez souvent la réalisation simultanée de plusieurs caractères se situant parfois dans des domaines très différents du phénotype** » (page 120).*

Le chapitre V traite du **polymorphisme des combinaisons**.

« La recombinaison joue un rôle fondamental dans l'adaptation et l'évolution des groupes ; c'est un processus essentiellement novateur » (page 123).

Recombinaison et sélection naturelle.

« Dans tous les cas, le phénotype le plus avantageux correspond à des génotypes variés. C'est pourquoi la sélection n'est pas nécessairement uniformisante. A chaque génération, la reproduction sexuée remet en cause les combinaisons géniques préexistantes et crée de nouvelles combinaisons. Ce mécanisme entretient en permanence un fort polymorphisme au sein duquel la sélection opère son choix, en triant les phénotypes favorables ou seulement acceptables. Car ce sont les phénotypes et non les génotypes qui se heurtent à la pression sélective.

Les phénotypes admis à cet "examen de passage" correspondent presque toujours à un nombre élevé de génotypes différents. Aussi, contrairement à ce qu'avaient pensé les néo-darwiniens, une forte sélection est parfaitement compatible avec un polymorphisme génétique étendu. Mais ce polymorphisme est plus le fait d'une recombinaison des génotypes que de l'apparition de mutations nouvelles. Ce jeu sans fin permet aux gènes "anciens" comme aux nouveaux venus de passer de la dominance à la récessivité, de l'épistasie à l'hypostasie, c'est-à-dire de l'expression au silence et vice versa. Au prix de l'élimination de certains individus, il fait l'économie de l'élimination définitive de certains gènes qui, dans leur expression phénotypique, se révéleraient inutiles

ou dangereux » (page 127).

Le cycle vital : le **sexe** et la **mort**.

« C'est grâce au jeu de la sexualité s'exerçant sur un patrimoine génétique très polymorphe que les organismes supérieurs peuvent répondre sans cesse aux modifications de leur milieu » (page 130).

« La pire mésaventure qui puisse frapper une lignée est, en dehors de sa disparition, la perte de sa sexualité » (page 134).

Et de conclure ce chapitre :

« Le polymorphisme constitue la loi fondamentale du vivant. Il se manifeste non seulement dans la nature du patrimoine héréditaire (présence de plusieurs allèles à de nombreux locus) mais aussi au niveau des combinaisons entre gènes, remises en cause à chaque génération » (page 148).

Dans le chapitre VI, l'auteur traite du **polymorphisme** face à la **sélection**.

« La théorie neutraliste, largement diffusée au cours des quinze dernières années, consiste à nier ou à minimiser la pression sélective, tout au moins dans la majorité des cas. Si la sélection naturelle n'existait pas, ou ce qui revient au même, si tous les gènes ou presque étaient sélectivement neutres, les populations naturelles seraient spontanément polymorphes » (page 150).

La théorie neutraliste de **KIMURA** a été reprise par **Jack KING**, **Thomas JUKES** et d'autres à partir de 1969.

L'explication neutraliste.

« Pour Kimura, la sélection peut exister, mais essentiellement en tant que force négative, capable d'éliminer certains gènes vraiment délétères. C'est la sélection mullérienne, qui diffère de la sélection darwinienne positive (avantages des meilleurs caractères) » (page 151).

« Ainsi, presque toujours, les mutations sont beaucoup plus fréquentes sur les molécules (ou les fractions de molécules) sans grande importance fonctionnelle que sur celles qui jouent un rôle notable dans la biologie de la cellule. Elles demeurent rarissimes sur les molécules ou les fractions de molécules physiologiquement très actives » (page 153).

« Ainsi, pour les organismes supérieurs, les mutations ne sauraient rendre compte du transformisme » (page 154).

L'explication sélective.

Les **sélectionnistes** comptent de nombreux représentants parmi les naturalistes.

« Les variations de l'environnement qui s'exercent sur le polymorphisme génétique des populations jouent le rôle essentiel dans le processus évolutif » (page 154).

*« Au bout d'un certain nombre de générations, il apparaît que le **polymorphisme génétique est maximum dans les populations qui ont été soumises aux variations écologiques les plus nombreuses et les plus violentes, alors qu'il est minimum chez celles qui ont vécu dans la stabilité. Et il existe une relation linéaire entre variations écologiques et polymorphisme des gènes** » (page 156).*

« [...] le polymorphisme génétique des populations naturelles apparaît comme la réponse des groupes vivants aux variations incessantes du milieu. Ainsi, loin d'être défavorable, ce polymorphisme confère à ceux qui le portent un avantage sélectif puissant. Dans un environnement qui se modifie sans cesse, il n'existe ni "génotype optimum" ni holotype. Celui-ci ne serait concevable que dans une ambiance rigoureusement stable, c'est-à-dire dans un environnement impliquant une pression sélective constante.

Un monde où les contraintes écologiques seraient toujours les mêmes en tout lieu et de tout temps abriterait sans doute des groupes génétiquement monomorphes et incapables de progrès. L'évolution naît de la variation génétique et de la variation sélective des fluctuations. Elle est inconcevable dans un système invariant. Or, les conditions qui sont les nôtres se situent à l'opposé de la stabilité » (page 156).

Cette instabilité se manifeste dans l'environnement terrestre qui « est soumis à des changements incessants, à la fois dans l'espace et dans le temps » (page 157).

- Les **variations spatiales** : prédation, climat, agressions microbiennes, parasitaires ou virales, ressources alimentaires, compétition, etc.

« [La prédation] constitue l'une des forces de sélection les plus importantes et tend à privilégier les sujets qui s'identifient le mieux au substrat, et donc les moins repérables : c'est l'homomorphie » (page 158).

- Les **variations temporelles** : variations circadienne ou nycthémérales, saisonnières ou annuelles, séculaires ou millénaires.

L'avantage sélectif du **polymorphisme**, notamment au niveau des **hétérozygotes** :

« Ayant dans leur génotype, une gamme de réponses beaucoup plus vaste que celle des homozygotes, les hétérozygotes sont avantagés, tant au cours du développement que pendant la vie adulte ; ils peuvent répondre avec plus d'efficacité aux exigences d'un environnement qui change sans cesse » (page 165).

« Dans les populations naturelles, quatre éléments principaux interviennent de façon permanente dans la sélection :

- **Le climat** [...]
- **La prédation** [...]
- **L'alimentation** [...]
- **Les maladies** [...] » (pages 167-168).

« Dans tous les cas, l'équipement le plus varié, celui qui procure les moyens de réponse les plus nombreux, peut conférer un avantage évident.

Ainsi, dans l'ensemble, les hétérozygotes disposent d'un "espace" (à la fois temporel et géographique) beaucoup plus vaste que les homozygotes. Ce qui leur donne accès à une quantité plus importante de ressources naturelles et leur apporte de meilleures armes pour la vie. Leur probabilité de reproduction est plus élevée » (page 168).

« Quelle que soit la nature des mécanismes en cause, l'avantage de l'hétérozygote apparaît clairement : porteur d'un équipement génétique plus varié, il est capable de faire face à plus de modifications de l'environnement que l'homozygote. Il souffre moins des changements et s'adapte mieux. Il triomphe des multiples agressions du milieu avec plus de facilité. L'homozygote, au contraire, et singulièrement le consanguin, ne peut répondre qu'à un petit nombre d'alternatives. Obligé de vivre dans un milieu en perpétuel changement, il rencontre plus vite des barrières infranchissables » (page 170).

Un organisme est **hétérozygote** pour un gène quand il possède deux allèles différents de ce gène sur un même locus pour chacun de ses chromosomes homologues.

Un organisme est **homozygote** pour un gène quand il possède deux allèles identiques de ce gène sur un même locus pour chacun de ses chromosomes homologues.

Au **niveau populationnel** :

« Le polymorphisme diminue la concurrence et accroît les ressources. Il représente un facteur sélectivement favorable » (page 173).

« L'augmentation du polymorphisme élargit la niche écologique. Elle pré adapte une population à de nouveaux comportements, à de nouvelles fonctions. Elle lui confère de nouveaux pouvoirs et permet l'organisation de sous-niches périphériques » (page 173).

RUFFIE laisse une part au **hasard** dans sa **théorie de génétique évolutive**.

« Mais cela ne diminue pas l'importance du hasard qui se surimpose constamment à la sélection naturelle pour en atténuer les effets. Dans l'ordre biologique établi par la sélection, le hasard vient de temps en temps semer le désordre. Il secoue périodiquement ces barrières trop contraignantes et permet à l'évolution de changer de cap. Le hasard est anti-conservateur » (page 175).

« Ce n'est donc plus en termes de pools géniques indépendants, correspondant chacun à une espèce, mais en termes de patrimoines liés par de multiples interactions, qu'il convient de penser maintenant la génétique évolutive » (pages 184-185).

Pour conclure cette partie, **RUFFIE** exprime l'**universalité du polymorphisme**.

« L'universalité du polymorphisme génétique en fait l'une des lois fondamentales du vivant. Sans doute est-il doué d'une valeur de sélection fortement positive, puisqu'il procure à chaque population la faculté de s'adapter sans cesse aux variations de l'environnement, lui permet d'élargir sa niche et d'augmenter ses ressources. Quand deux populations d'une même espèce sont assez éloignées

pour subir des pressions sélectives très différentes, elles peuvent diverger suffisamment pour devenir inter stériles et donner chacune une espèce autonome, exploitant une niche originale. Ce mouvement, n'est concevable que dans un contexte de polymorphisme génétique étendu. C'est lui qui confère aux populations leur aptitude pionnière, sur laquelle réside l'essentiel du mouvement évolutif. La naissance des espèces se fonde sur cette variation permanente et multiple. Dès lors, on conçoit "l'acharnement" mis par la nature à la conserver et à l'étendre.

*Seul le modèle populationnel est compatible avec un schéma continu de l'évolution conforme à ce que l'on observe dans la réalité. **Le polymorphisme a été retenu à tous les stades de l'histoire de la vie parce qu'il constitue un caractère hautement avantageux, indispensable à la progression du mouvement évolutif** » (page 186).*

Dans la deuxième partie de son ouvrage, RUFFIE traite de la vraie **nature du gène**. Il débute avec l'étude du gène selon les conceptions mendéliennes dans le chapitre VII, en rappelant les **lois de Mendel**.

« Première loi ou loi d'uniformité des métis de première génération :

Quand on croise deux individus différant par un caractère, tous les produits de première génération sont identiques les uns aux autres.

Deuxième loi ou loi de ségrégation des caractères chez les métis de deuxième génération :

Les métis de première génération croisés entre eux donnent des produits différant les uns des autres. A côté d'individus qui leur sont identiques, on voit réapparaître, dans un pourcentage fixe de cas, des sujets qui portent les mêmes caractères que les grands-parents. [...] c'est la loi fondamentale du mendélisme.

Troisième loi ou loi de ségrégation indépendante des caractères :

***Si l'on croise des individus différant non plus par un mais par plusieurs caractères, ces caractères sont hérités indépendamment les uns des autres et se trouvent associés chez les descendants selon les seules lois du hasard.* » (pages 193-194).**

« La conséquence essentielle des lois de Mendel est d'impliquer l'existence de particules matérielles autonomes, reproductibles, qui contrôlent et véhiculent les caractères héréditaires de génération en génération » (page 174).

« [...] le mendélisme vit sur une donnée fondamentale : l'existence de gènes indépendants qui véhiculent les caractères héréditaires, et sont considérés à la fois comme unités de fonction, unités de mutation, unités de recombinaison » (page 175).

Après l'étude du gène mendélien (chap. VII) et du support biochimique de l'information (chap. VIII) RUFFIE s'attaque au gène du point de vue moléculaire (chap. IX) : code génétique...

« L'histoire du vivant n'est qu'une longue suite de changements de l'information héréditaire : mais le système qui la traduit en termes de protéines (et, finalement, en termes de phénotypes) n'a pas varié, au moins depuis l'apparition des premières bactéries, il y a plus de trois milliards d'années » (page 253).

« Ainsi, c'est l'apparition du système codé réalisé par le couple nucléotide/protéine qui a permis à l'évolution de conserver tous ses acquis, sans doute dès le stade pré-vivant » (page 254).

RUFFIE introduit la notion de **séquences codantes (exons)** et **non codantes (introns)** dans le cas particulier des eucaryotes.

Avec le chapitre X, l'auteur aborde le problème de la **régulation génétique** et de la **différentiation cellulaire**. Il le termine en annonçant que :

« Le sexe et la mort sont les deux tribus que le vivant doit payer au progrès évolutif. Seuls l'amour et la mort sont riches d'espérances » (page 318).

Le chapitre suivant (XI) traite de l'**évolution des systèmes intégrés**. Se basant sur les travaux de l'école neutraliste, **RUFFIE** affirme :

« Ainsi, deux espèces diffèrent davantage par des phénomènes de régulation que par des mutations originales » (page 320)

Il en déduit que :

« Du point de vue biochimique, histologique ou même génétique, l'homme n'est qu'un chimpanzé différemment régulé » (page 320).

« Aujourd'hui, la spéciation apparaît fondamentalement comme un phénomène de régulation » (page 321).

« Ce n'est pas dans les gènes de structures qu'il faut chercher le moteur de l'évolution, mais plutôt dans la manière dont ils combinent leur action grâce à des systèmes de plus en plus complexes. Si les matériaux de base n'ont pas changé de façon significative depuis des centaines de millions ou même de milliards d'années, le type de construction a été profondément modifié. Aujourd'hui, le mouvement évolutif doit être repensé bien plus en termes de relations entre gènes de structure qu'en termes d'apparition de structures nouvelles » (page 323).

Il cherche à concilier les deux écoles, celle des **neutralistes** et celle des **sélectionnistes**.

*« Neutralistes et sélectionnistes ne parlent pas le même langage. Les premiers s'attachent aux gènes et à leur polymorphisme ; les deuxièmes à leurs arrangements, qui se traduisent en phénotypes. **La naissance d'une espèce correspond bien plus à la mise sur pied d'un nouvel arrangement qu'à la recherche de nouvelles mutations.** En opposant les deux modèles, on a confondu sélection des gènes et sélection des combinaisons, c'est-à-dire des phénotypes. Si, comme le soutient Kimura avec beaucoup de vraisemblance, la sélection n'intervient dans l'évolution que pour éliminer des mutations très défavorables (sélection müllérienne), elle constitue un processus essentiellement*

conservateur : elle s'oppose aux changements. **A partir du stade eucaryote, c'est la sélection des combinaisons, et donc des fréquences géniques, qui a joué un rôle essentiel dans le mouvement évolutif** » (page 329).

« **En vérité, les deux mécanismes ne s'excluent pas et doivent jouer simultanément, mais pas au même niveau** : le premier s'exerce sur les gènes et le second sur les phénotypes. Et la contradiction qui semblait opposer théorie neutraliste et théorie sélective paraît aujourd'hui plus apparente que réelle » (page 330).

RUFFIE introduit, à ce niveau, les notions de **téléologie** et de **téléonomie**. Pour lui, le déterminisme n'a pas de place dans les sciences de la vie.

« Si l'évolution ne poursuit aucun but, elle atteint un stade, celui de **l'hominisation**, que nos semblables auront toujours tendance à prendre pour une fin. Depuis qu'il y a des hommes, beaucoup ont considéré que la seule justification de l'Univers était d'engendrer l'homme. Mais aucun argument autre que religieux n'est jamais venu étayer cette vision de l'histoire naturelle, flatteuse pour nous » (page 339).

L'auteur termine cette partie par la réflexion suivante :

« Ainsi, l'enrichissement du patrimoine génétique permet d'échapper à des programmes rigides et tolère des alternatives ; il constitue une marche vers la liberté » (page 341).

La troisième partie de cet ouvrage traite de l'**évolution populationnelle**. L'évolution qui est en fait l'apparition de nouvelle espèce se traduit, d'après l'observation, par deux phénomènes :

« 1E) **L'évolution spécialisante ou microévolution ou évolution régressive**, correspondant à la spéciation proprement dite. [...] la spéciagenèse correspond aux voies divergentes empruntées par les descendants d'une même lignée pour exploiter des ressources multiples. [...]

Le mouvement évolutif est irréversible : aucune lignée ne retourne sur le chemin qu'elle a parcouru. [...] Cette règle constitue la **loi de Dollo**, ou **loi de l'irréversibilité de l'évolution**. La nature innove ; elle ne se répète pas.

2E) **L'évolution progressive ou macroévolution ou typogénèse**. [...] C'est pour définir la naissance de nouveaux types que l'on a créé le terme de **macroévolution** (Vandel) ou **typogénèse** (Schindewolf) ou encore **évolution progressive** : la seule qui soit vraiment importante pour le biologiste » (pages 346-347).

« Ce que nous nommons espèce constitue un état d'équilibre qui s'établit entre la physiologie de l'animal ou du végétal et le milieu où il vit. [...]

La niche écologique définit une espèce aussi rigoureusement que son patrimoine héréditaire. Elle n'est rien d'autre que la projection matérielle de ce patrimoine. Et pour changer de niche, un groupe vivant devra modifier son patrimoine, c'est-à-dire donner lieu à une espèce nouvelle. L'ajustement entre l'un et l'autre est constant » (page 349).

RUFFIE définit les **phases de la spéciation** comme suit :

« Dans l'optique populationnelle, on peut très schématiquement décomposer le processus de spéciation en trois phases :

- 1) **l'isolement passif des populations, dans l'espace ou le temps**, qui sont soumises souvent à des pressions sélectives différentes ;
- 2) **révolution génétique**, qui constitue, sous l'effet conjugué de l'isolement (qui supprime l'afflux des gènes venus des populations voisines) et de la pression sélective, à remplacer un système coadapté par un autre, convenant mieux à des conditions écologiques différentes ;
- 3) **isolement reproductif** définitif qui protège les acquis du groupe et lui évite tout retour en arrière par échange génique avec les populations parentes » (page 351).

« Le rôle de l'isolement géographique en tant que facteur essentiel de spéciation (et donc d'évolution) ne peut être mis en doute » (page 355).

« Ainsi, l'histoire évolutive des animaux et des végétaux qui nous entourent est étroitement liée à l'histoire paléogéographique et paléo-climatique des régions où vivaient leurs ancêtres » (page 360).

A propos de la vraie **nature de la compétition**, RUFFIE remarque que :

« C'est seulement au palier humain que la compétition peut devenir mortelle sur une grande échelle. Et cette modification, qui ne nous avantage guère, tient sans nul doute au recul de nos comportements innés, à l'importance de nos comportements acquis. Aucune espèce ne peut se détruire elle-même : elle n'en a ni les moyens techniques, ni la possibilité comportementale. L'espèce humaine est la seule qui soit capable d'autodestruction massive, dont les dernières guerres nous ont donné des exemples inquiétant » (page 388).

Pourtant, dans la nature cela n'est pas :

« la sélection tend à éloigner, non à détruire; elle incite plus à la conquête qu'au meurtre » (page 389).

« Loin de provoquer l'évolution, comme l'ont pensé les néo-darwiniens, la compétition éliminatrice y aurait mis un terme. [...]

Au lieu d'appauvrir la nature en éliminant, la sélection l'enrichit en diversifiant. Elle favorise la non-compétition.

La spéciation est d'abord une conquête écologique ; et l'évolution bien plus un phénomène constructeur que destructeur » (page 390).

Dans le chapitre XIV, RUFFIE tente de donner une **définition génétique de la race**.

« Une race est donc formée par des populations qui présentent entre elles des échanges géniques plus massifs qu'avec les populations des autres groupes raciaux. Elle constitue une super-population au sein de laquelle les échanges ont un certain caractère préférentiel » (page 396).

« La race constitue donc une phase biologiquement instable, une situation transitoire qui peut évoluer soit vers la spéciation, soit au contraire se refondre

dans la masse de l'espèce. La frontière qui sépare ces deux tendances opposées se situe à la phase critique [...] qui correspond au début de la "Révolution génétique". En deçà de cette limite, les individus des deux populations sont parfaitement interféconds. Fréquemment, leurs produits, qui sont des métis au sens strict, présentent une certaine luxuriance. C'est l'hétérosis [...]. Au-delà, lorsque les génomes ont suffisamment divergé pour que les deux populations accusent une diminution de leur interfécondité, elles constituent des sous-espèces condamnées presque toujours à diverger de plus en plus pour donner des semi-espèces (interfécondité encore plus faible), puis des espèces vraies (inter-stérilité absolue, au moins en théorie). Un remaniement chromosomique peut intervenir à un moment ou à un autre. Il "verrouille" tous les acquis et rend le mouvement irréversible.

Ceci veut dire qu'aujourd'hui le terme de race peut recouvrir des situations différentes, au moins si l'on considère le devenir du groupe concerné. Les races constituent des paliers de transition qui représentent souvent des sous-espèces. Elles témoignent d'un début de différenciation » (page 397).

« La race, telle que s'efforce de la définir le généticien, n'est qu'un moment dans l'histoire biologique du groupe » (page 398).

« Racciation et spéciation ne sont que deux étapes successives d'un même mouvement : la première est réversible, la seconde ne l'est pas. Seule la conception populationnelle des groupes vivants permet de rendre compte de ce processus longtemps appelé microévolution » (page 398).

« L'espèce n'est qu'une aventure écologique réussie et génétiquement fixée » (page 398).

L'auteur débute le chapitre XV, *Phylogénèse et évolution transphylétique*, en décrivant les différentes phases de la microévolution qui crée les espèces et porte la responsabilité des "radiations adaptatives" :

- **phase de début** ;
- **phase d'expansion** ou de conquête, au cours de laquelle se manifestent les **radiations adaptatives** ;
- **phase de déclin**.

« [...] dans tous les grands moments de l'évolution, quand apparaissent des groupes nouveaux, les anciens qui conservent le plus de chances de persister sont ceux qui ont "pris leur distance" en allant organiser des niches plus ou moins marginales, où personne ne les suit » (page 414).

RUFFIE voit un sens dans l'évolution transphylétique.

« [...] si l'on considère l'ensemble du règne animal, l'évolution présente, à long terme, un sens très précis : celui du développement régulier du système nerveux et de l'accroissement du psychisme » (page 417).

Dans la quatrième partie de son livre, **RUFFIE** s'attaque à l'**histoire naturelle et les populations**. Il part de la naissance de la vie pour arriver aux formes les plus élaborées.

« La "réussite évolutive" des cellules représente un phénomène en tout point remarquable. Mais cette révolution très novatrice n'a été possible que par la mise en place de mécanismes métaboliques à haut rendement, susceptible de fournir une importante quantité d'énergie. L'apparition de ces mécanismes précède l'évolution morphologique proprement dite : celle qu'ont étudiée depuis un siècle tous les naturalistes. La seconde présuppose la première. C'est à partir du moment où les cellules, même très élémentaires, ont disposé de systèmes énergétiques suffisants, qu'elles ont pu se lancer dans la construction de formes nouvelles. Ainsi, une évolution biochimique, au cours de laquelle furent "inventés" les processus indispensables à la naissance et à l'entretien des organismes supérieurs, est apparue bien avant l'évolution morphologique : la seule à laquelle on se soit longtemps attaché » (page 437).

« L'histoire de l'évolution, c'est d'abord celle des processus bioénergétiques mis en place à chaque période pour faire face aux besoins des êtres vivants et leur ouvrir des possibilités nouvelles » (page 458).

Le biologiste insiste sur le **rôle fondamental de l'ATP** (adénosine triphosphate).

« [...] l'ATP jouit d'une propriété singulière : celle de perdre un phosphate (elle devient alors l'adésine diphosphate ou ADP) en libérant une grande quantité d'énergie qui est immédiatement utilisable par la cellule » (page 438).

« Le rôle de l'ATP en tant que fournisseur d'énergie de la cellule ne sera jamais remis en cause. Jusqu'à nous, il restera le carburant universel de la vie » (page 439).

Plus tard, l'évolution fait intervenir le **glucose**.

« Ainsi, l'énergie fournie par le catabolisme du glucose n'est pas utilisée par la cellule en tant que telle : elle sert uniquement à restaurer l'ATP qui demeure la seule source énergétique directement consommable.

Comment, dans cette époque lointaine, pouvait être utilisé ce sucre ? En l'absence d'oxygène qui n'existait encore qu'à l'état de traces dans la biosphère, la glycolyse ne se faisait pas par oxydation, comme c'est le cas aujourd'hui, mais par voie anaérobie » (pages 439-440).

Ensuite, après de nombreuses mutations apparaissent les pigments chlorophylliens permettant la photosynthèse.

« Cette innovation, qui dut être le fait de certaines cyanobactéries, fut lourde de conséquences. Dégageant de l'oxygène en permanence, elle allait changer peu à peu la composition des gaz dissous dans les océans et celle de l'atmosphère » (page 441).

Cela permettra le **passage de l'anaérobiose à l'aérobiose**.

« Tout va changer avec l'apparition de nouvelles combinaisons génétiques qui vont permettre à certaines bactéries d'instaurer un mode original d'utilisation des sucres : le monde aérobie qui, pour une même quantité de glucose utilisé, fournira vingt fois plus d'énergie, ou presque. Ce fut la respiration qui vint remplacer la fermentation » (pages 441-442).

« Toutes ces observations démontrent que dans sa phase initiale, le monde vivant se développa en anaérobiose. Le passage à l'aérobiose n'a pas substitué de nouveaux processus aux anciens, mais les a complétés en prolongeant les chaînes de dégradation par des mécanismes oxydatifs, ce qui a permis d'aller beaucoup plus loin et augmenté leur rendement de façon considérable » (page 445).

Loi d'Horowitz ou loi d'extension des synthèses.

« [...] ***l'histoire bioénergétique de l'évolution a été guidée par un certain nombre de modifications écologiques.*** Elles ont eu deux conséquences complémentaires :

1E) Dans certains cas, le vivant fut obligé de "remonter" sans cesse vers les sources d'énergie disponibles, au fur et à mesure que celles qui étaient à sa portée immédiate s'épuisaient. [...] Dans le cours de l'évolution, les systèmes métaboliques se sont développés d'aval en amont, les stades terminaux étant les plus anciens, les stades initiaux les plus récents [loi d'Horowitz].

2E) Dans d'autres cas, l'extension se fait aussi en aval des chaînes métaboliques. [...] La tendance à utiliser et à élargir les niches disponibles est observée dès les premières phases de l'évolution, alors que l'essentiel des changements se déroule au niveau des processus biochimiques. C'est avant tout un tableau d'adaptation bioénergétique que nous offre les premières séquences du mouvement évolutif » (pages 445-446).

A propos de l'**accroissement du flux énergétique** et de la **complexification des programmes**, on peut retenir les remarques suivantes :

« L'évolution se traduit par une augmentation constante des dépenses d'énergie » (page 446).

« Grâce à la photosynthèse, le monde vivant acquiert la faculté de fabriquer de grandes quantités de matières organiques » (page 446).

« Un monde sans chlorophylle et sans oxygène en serait sans doute resté au stade bactérien, ou peu s'en faut.

Ainsi, l'évolution implique l'existence d'un flux énergétique de volume croissant, mais aussi la mise en place de programmes génétiques de plus en plus complexes susceptibles d'alimenter ce flux et d'en assurer l'utilisation » (page 447).

« C'est parce que le vivant disposait d'une quantité croissante d'énergie qu'il put mettre en place de nouveaux programmes, et c'est parce qu'il avait l'utilisation de nouveaux programmes qu'il put exploiter une plus grande quantité de ressources naturelles et donc accéder à plus d'énergie » (page 447).

Dans l'histoire naturelle, la **sexualité** joua un rôle essentiel.

« C'est l'apparition et la généralisation de la sexualité qui a permis de donner à l'évolution l'ampleur qu'elle revêtit chez les plantes et les animaux, vite éclatés en phylums multiples » (page 452).

Avant de poursuivre l'histoire naturelle des populations, **RUFFIE** insiste sur la **divergence fondamentale entre végétaux et animaux**.

« Eu égard au mouvement évolutif, le règne végétal constitue une impasse. Mais sans le succès du règne végétal, le règne animal n'aurait jamais vu le jour » (page 459).

Dans le chapitre XVIII, le biologiste analyse et étudie les **premiers métazoaires**, en s'attardant sur les circonstances de leur apparition, sur l'avantage sélectif de l'état pluricellulaire, et enfin sur leur histoire. Il termine ce chapitre par cette conclusion.

« C'est à petits pas, "à coups d'espèces nouvelles" très voisines les unes des autres, que l'évolution progresse » (page 510).

Le chapitre XIX explique les **conditions** (contrastes de l'écologie marine et de l'écologie terrestre) et les **causes** qui permirent l'**invasion terrestre de la vie** (fluctuations de la terre émergée, dérive des continents, glaciations).

« [...] la conquête du milieu terrestre favorisa le développement du psychisme » (page 523).

Le chapitre suivant (XX) traite des plantes à fleurs et des insectes supérieurs, tandis que le chapitre XXI décrit la conquête des airs par les oiseaux. L'auteur insiste sur la vie sociale de ces animaux. Le chapitre XXII est consacré à l'explosion mammalienne, avec les notions de **comportements innés** et de **comportements acquis**.

La cinquième partie s'intitule "Socio-biologie ou bio-sociologie ?". **RUFFIE** s'attaque au problème de l'**influence du darwinisme sur notre société**. Dans le chapitre XXIII, il montre l'influence de **MALTHUS** sur **DARWIN**. Ainsi dans son ouvrage célèbre, "L'Origine des espèces", **DARWIN** avoue cette influence.

« ...nous considèrerons la lutte pour l'existence parmi les êtres organisés dans le monde entier, lutte qui doit inévitablement découler de la progression géométrique de leur augmentation en nombre. C'est la doctrine de Malthus appliquée à tout le règne animal et à tout le règne végétal » (page 622).

Dans sa relation de son voyage autour du monde, **DARWIN** écrivait déjà :

« les humains semblent réagir les uns sur les autres de la même façon que les autres espèces des animaux, le plus fort détruit toujours le plus faible » (page 623).

Ce voyage va ébranler ses convictions religieuses. Il en fait part au botaniste américain **Asa GRAY** dans sa correspondance :

« En ce qui concerne le côté théologique de la question, le sujet m'est toujours pénible. Je suis confondu, je n'avais pas l'intention d'écrire irreligieusement » (page 626).

La théorie de **DARWIN** sera récupérée pour légitimer le comportement des grandes puissances vis-à-vis des autres pays.

« En proposant un modèle de l'évolution fondé sur la variation, la lutte, l'élimination ou la sujétion, le darwinisme va légitimer l'inégalité des classes à l'intérieur du pays, celle des races à l'extérieur. Et cette lutte sera considérée comme le moteur même du progrès. Par là, le schéma darwinien aura un impact immense sur la sociologie et la politique de son temps » (page 630).

« Les sociétés industrielles libérales n'ont jamais eu comme moteur l'intérêt collectif, qui leur échappe le plus souvent ; elles présentent une série d'intérêts particuliers, plus ou moins contradictoires, faciles à camoufler sous le mythe du suffrage universel. On assimile trop aisément la liberté, indispensable au progrès des sociétés humaines, et le libéralisme sans frein, qui finira par les mettre en péril » (page 635).

Il semble que le médecin, anatomiste et anthropologue français **Paul Pierre BROCA** réproouve l'usage que l'on a fait du darwinisme. Il écrit en 1876 :

« Les races d'Europe ont une telle puissance d'expansion, elles disposent de moyens d'agression tellement irrésistibles qu'elles auront sans doute le temps d'achever l'extermination de plusieurs races autochtones avant que la philosophie et la science aient acquis assez de pouvoir pour mettre un terme à ces attentats systématiques contre le genre humain... C'est, dit-on, la loi du Progrès, et il ne manque pas de rhéteurs qui prétendent que cette substitution des races supérieures aux races inférieures est le moyen employé par la Providence pour répandre la civilisation sur toute la terre... Ce qui se passe aujourd'hui au bénéfice des civilisés s'est passé en d'autres temps au bénéfice des barbares et cette prétendue loi du progrès n'est autre chose que la loi du plus fort... » (page 640).

Ces idées de lutte, d'hierarchisation et d'élimination se retrouvent dans les écrits de **MARX** et d'**ENGELS**.

*« Dans le régime économique actuel... l'industrie est devenue une guerre et le commerce un jeu... Ces intérêts (économiques) librement abandonnés à eux-mêmes doivent nécessairement entrer en conflit ; ils n'ont d'autre arbitre que la guerre, et les décisions de la guerre donnent aux uns la défaite et la mort, aux autres la victoire... Cette guerre perpétuelle s'appelle la concurrence » [**MARX**] (pages 654-655).*

*« La grande industrie et l'établissement du marché mondial ont universalisé la lutte et lui ont donné en même temps une violence inouïe. Entre capitalistes isolés, de même qu'entre industries entières et pays entiers, ce sont les conditions naturelles ou artificielles de la production qui, selon qu'elles sont plus ou moins défavorables, décident de l'existence. Le vaincu est éliminé sans ménagement. La condition de l'animal dans la nature apparaît comme l'apogée du développement humain. C'est la lutte darwinienne pour l'existence de l'individu transposée de la nature dans la société avec une rage décuplée » [**ENGEL**] (page 655).*

Le dernier sursaut de la théorie sélective est la **sociobiologie** proposée par **E. WILSON**, professeur de zoologie à l'université de Harvard. A la suite d'outrances dues surtout à ses admirateurs, il fit marche arrière.

« L'homme n'est pas aussi dépendant de son héritage génétique qu'on avait pu le penser : son esprit et sa culture lui confèrent un libre arbitre qui le rend éventuellement capable de surmonter des prédispositions héréditaires. La liberté, en somme, n'est pas un vain mot » (page 670).

La **sociobiologie** est une discipline étudiant les bases biologiques présumées des comportements sociaux répertoriés dans le règne animal. L'un de ses fondateurs, Edward Osborne Wilson, lui donnait pour objectif « d'intégrer les sciences sociales dans la (...) théorie évolutionniste néo-darwinienne ».

Le chapitre XXIV traite de la **crise de la société darwinienne** et de l'**échec des idéologies sélectives**.

« La crise dans laquelle s'enfoncé l'humanité revêt un caractère général : elle n'épargne rien ni personne. **Tous les pays sont frappés quel que soit leur système politique.** Cette globalité démontre l'échec de toutes les idéologies : libérales ou socialistes, bâties sur l'utopie sélective du dernier siècle » (page 673).

A propos de la **perversion du système actuel** :

« Aujourd'hui, la valeur d'une entreprise ne se mesure plus à son utilité sociale, mais à son aptitude à procurer des gains » (pages 688-689).

Le danger national de désintégration sociale.

« L'homme n'a de valeur qu'en tant qu'être social. **"En dépit de son intelligence individuelle, l'homme ne serait pas devenu ce qu'il est si ses pouvoirs n'avaient été démesurément multipliés par la vie en société. L'humanité a changé la face du monde parce que les êtres les plus intelligents qui ont apparu sur le globe ont été capables de vivre en société. Ce sont ces deux aspects complémentaires qui caractérisent l'humanité"** (Albert VANDEL, 1968) » (page 694).

« Notre temps a offert la sécurité : mais il n'a pas su porter l'espérance » (page 699).

« Le capitalisme était conduit par l'effet de sa propre logique à vicier la loi de l'offre et de la demande, à réduire jusqu'à l'extinction la liberté de concurrence et donc à renier les principes sur lesquels il fondait son système. Le capitalisme ne vit qu'en s'entredévorent » (page 701).

« Le monopole du monde industriel de production fait des hommes la matière première que travaille l'outil » [Ivan ILLITCH] (page 705).

Dans le chapitre XXV, **RUFFIE** parle de la **société populationnelle**. Il constate :

« Tout ce qui reposait sur le darwinisme social est à revoir de façon aussi

fondamentale que la manière élémentaire et naïve dont on considéra longtemps le darwinisme biologique, [...] » (page 708).

Et d'en tirer une première conclusion qui sous-tend l'apparition du **courant de pensée transhumaniste** qui prendra naissance en Californie dans le courant des **années 1980** :

*« Car l'homme a maintenant le pouvoir d'agir sur sa destinée et celle de tous ceux qui l'entourent. **Il ne subit plus l'évolution, il la fait. L'avenir n'est plus à attendre du hasard ou des miracles mais de nos décisions** » (page 709).*

Dans le sous-chapitre "*Ethique et science - matière et esprit*", j'ai relevé la pensée suivante de **Theodosius DOBZHANSKY**, figure central de la théorie synthétique de l'évolution.

« La connaissance scientifique doit mener à la vérité morale » (page 710).

RUFFIE s'attaque aux scientifiques, tel que le paléontologue jésuite **TEILHARD DE CHARDIN**, qui veulent à tout prix inclure Dieu dans l'évolution. Pour cela, il cite l'écrivain **Claude CUENOT** :

« Le problème de Dieu est un problème rigoureusement extrascientifique. Dieu n'est pas une hypothèse scientifique. La science ne mène ni au théisme ni à l'athéisme » (page 711).

RUFFIE constate qu'à partir d'un certain moment, les **comportements acquis** prennent le dessus.

« Avec le développement des comportements acquis, le vivant échappe à la tyrannie du DNA ; ce mouvement privilégié n'est rien d'autre que l'apparition de la liberté dans le monde » (page 714).

Les conséquences de l'**acquis** sur la spéciation :

« Dès lors, l'occupation d'une niche différente n'exige plus la naissance d'une espèce pourvue de caractères biologiques singuliers, mais l'adoption de comportements différents, c'est-à-dire d'une culture originale » (page 715).

La **fin de l'évolution biologique de l'humanité**.

*« **L'accession du rameau humain au palier psycho-social a marqué pour lui la fin de l'évolution biologique.** C'est en ce sens que l'on dit parfois : **l'homme n'a pas de nature : il n'a qu'une histoire** » (page 720).*

L'accélération régulière de la connaissance.

« Au temps présent, un homme est bien plus ce qu'a fait de lui le milieu où il est né, l'éducation qu'il a reçue, que le génome hérité de ses parents. Il est d'abord par ce qu'il sait. Et grâce aux possibilités de communications immédiates qui relie maintenant tous les peuples de la terre, l'humanité est en passe de devenir un même ensemble socioculturel d'une extrême diversité et d'une grande richesse.

Ce type d'évolution retentit aussi sur notre niche écologique. Etant capable d'apporter des réponses efficaces à la plupart des contraintes, notre espèce a pu franchir d'innombrables barrières. Aujourd'hui, le milieu humain s'élargit aux frontières du monde. Il les dépasse même depuis qu'Amstrong et Aldrin

marchèrent sur la lune. Et ce mouvement se poursuit sous nos yeux sans trace notable de spécialisation organique. L'humanité correspond et correspondra toujours à une seule espèce, riche par sa diversité, mais efficace par son unité » (page 722).

Dans « *Les possibilités du temps présent* », RUFFIE fait de la prospective.

« C'est en mondialisant la connaissance que le groupe humain peut espérer poursuivre sa route. Tous les hommes doivent tendre désormais à ne former qu'une seule patrie aux cultures multiples » (page 725).

Egalité et identité.

« Chaque vie humaine constitue une aventure unique qui ne s'était jamais produite et qui ne se reproduira jamais. Toute mort est une perte irréparable » (page 726).

« C'est pourquoi les hommes, qui ne sauraient être biologiquement identiques, restent moralement égaux » (page 726).

« La diversité justifie l'égalité. Mais un égalitarisme autoritaire qui tendrait à imposer à tous le même profil va à l'encontre même de la société culturelle. Il s'oppose au progrès évolutif » (page 726).

L'histoire naturelle de nos libertés.

« Au palier humain, la tolérance n'est pas un luxe, mais une nécessité » (page 727).

« Presque toujours, dès qu'ils arrivent au pouvoir, ceux qui se disent révolutionnaires suppriment les libertés. Or, c'est la liberté qui est révolutionnaire car seule elle permet l'innovation individuelle et sa diffusion. [...] Le socialisme n'a de réalité que s'il libère l'homme » (page 729).

« [...] le triomphe de la raison n'est pas inéluctable. Il ne correspond à aucune "obligation" génétique. Face à la pérennité des chromosomes, songeons à la précarité des civilisations » (page 732).

Le sens des responsabilités.

« Les comportements qu'adopteront les peuples, et d'abord ceux qui détiennent la puissance, le savoir et la richesse, seront déterminants pour l'avenir du monde » (page 733).

Une réflexion de CHATEAUBRIAND, suivie d'un propos de PEIRE DE BOISIA.

« Nous ne sommes même pas capables d'être longtemps malheureux » (page 734).

« La faculté d'oubli est l'une des grandes forces de l'homme, celle qui nous libère de notre propre vie. Sans l'oubli, nous passerions notre existence à traîner notre passé. L'oubli nous permet de regarder l'avenir et d'y entrer. Et c'est encore plus vrai pour les peuples que pour les individus » (page 734).

« Notre passé est la pire des prisons » (page 735).

La recherche et l'enseignement.

« Chacun n'existe que par ce qu'il porte à la communauté. Cet apport est notre manière de dépasser notre vie physique. Pour aussi modeste soit-il, il constitue notre immortalité. **Car notre mort met fin à ce que nous avons été, non à ce que nous avons fait** » (page 738).

« Nous ne cessons de nous construire de la naissance à la mort.

Tout individu, même le plus modeste, a toujours quelque chose à inventer et à communiquer aux autres. L'égoïste, le solitaire, celui qui ne travaille que pour lui, est un mort social. Son isolement le tient hors du mouvement évolutif. Quand il disparaît, toute son œuvre s'efface avec lui : c'est comme s'il n'avait jamais vécu. Malgré son appartenance zoologique du groupe des **sapiens**, il s'exclut de l'humanité et ne mérite pas le nom d'homme » (page 739).

« Au temps présent, la part que prend un peuple à la civilisation ne se juge pas à la force de ses armes, au niveau de son produit national brut, à la stabilité de sa monnaie, à ses ressources en matières premières : mais au nombre et à la qualité de ses enseignants et de ses chercheurs et à la manière dont leurs connaissances sont distribuées tant à l'intérieur du pays qu'au-delà des frontières, c'est-à-dire en définitive, au niveau culturel de l'ensemble social et à son ouverture sur le monde » (page 742).

Le livre se termine avec le chapitre XXVI (*Le futur possible*) dans lequel, l'auteur fait de la prospective. Il commence avec un sous-chapitre sur la **fin du groupe humain**.

« Le monde est ce qu'il est. Nous possédons les moyens de scruter la nature et de comprendre son organisation. Mais se demander pourquoi le monde existe est un faux problème qui ne saurait recevoir de réponse (A. VANDEL, 1968) » (page 745).

Le changement démographique.

« A partir d'une mosaïque de classes et de nations artificiellement créées par l'homme, il faudra construire une humanité planétaire » (page 750).

Les modifications intra-nationales.

« Chacun doit jouer son rôle dans la cité : selon ses possibilités, ses désirs, ses mérites et ses besoins » (page 751).

« Désormais, il ne faut plus chercher l'intérêt de l'argent mais l'intérêt des hommes » (page 751).

Les relations entre nations.

« La prospérité est devenue indivisible comme la justice et comme la paix. La solidarité entre nations est devenue une nécessité d'ordre physique, autant qu'elle est une obligation morale. Aucune nation ne pourrait plus conserver une prospérité durable au milieu d'un monde travaillé par l'esprit de haine et de conquête, de même qu'aucune nation ne pourrait conserver une liberté durable au milieu d'un monde soumis à la tyrannie et à l'oppression » [Jean LACOUTURE] (page 752).

« La guerre est le moyen le plus barbare et le plus inefficace de résoudre les conflits » (page 755).

Le nouvel ordre mondial.

« Après un siècle et demi de darwinisme social, nous devons trouver un autre modèle de civilisation » (page 762).

Et l'auteur de conclure cette dernière partie.

*« Dépassant les incertitudes et les misères du temps, à nous de préparer cette surhumanité des prochains millénaires qui, libérée des derniers comportements animaux, pourrait signifier l'entrée du **sapiens** dans un monde enfin bâti à son image » (page 774).*

--- o ---