

Production
Double Hélice

Conseil Scientifique
Charles Devillers
Université Paris VII

Textes
Aimée Baudon

Mise en page
Gilles Regnery

Conseil pédagogique
Pascaline Géraert



L'héritage de **DARWIN**

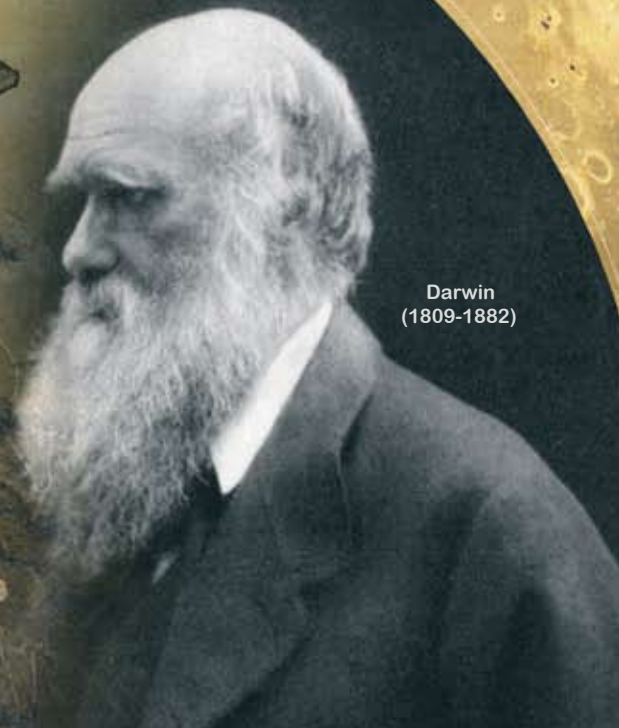
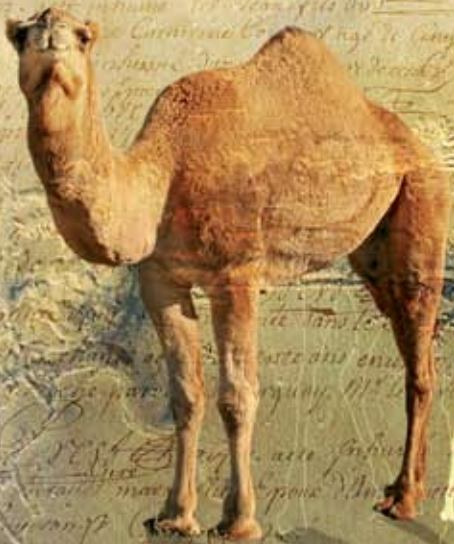
2008

**double
helice**
www.double-helice.com

"Dieu créa séparément
toutes les espèces vivant
sur Terre."

*Jusqu'au 18ème siècle,
nul ne songeait à contester la Bible.
Les naturalistes, comme le français
Cuvier, se contentaient de décrire
et de répertorier les êtres vivants.*

Pourtant les ressemblances frappantes
entre les espèces vivantes semblaient
de plus en plus troublantes...
Pourquoi le chameau et le dromadaire
n'auraient-ils pas une origine commune ?
Pourquoi imaginer autant
de créations séparées ?



Darwin
(1809-1882)

Naissance d'une grande IDÉE

En 1809, le français Lamarck proposa
une première théorie de l'évolution :
selon lui, les espèces
se ressemblaient
parce qu'elles dérivait
les unes des autres.
Elles n'avaient donc
pas été créées telles
que nous les voyons,
mais au contraire
se transformaient
et évoluaient au fil du temps.



Lamarck
(1744-1829)

En 1859, l'anglais
Charles Darwin proposa
un mécanisme naturel
permettant d'expliquer
l'évolution biologique...

Les idées de Darwin eurent
un retentissement mondial
et furent sévèrement condamnées.

Elles sont aujourd'hui confirmées
et affinées par la génétique...

En 1831, deux ans après la mort de Lamarck, le trois-mâts "Beagle" quitte l'Angleterre. A son bord, se trouve un jeune naturaliste de 22 ans, Charles Darwin...

Le Beagle a pour mission de cartographier les côtes encore mal connues de l'Amérique du Sud.

En embarquant sur le Beagle, Darwin pense, comme tout naturaliste de son époque, que les espèces vivantes ont été créées une à une, il y a 5 ou 6 000 ans et qu'elles ne peuvent pas se modifier. Son voyage va bouleverser ses convictions.



A chaque escale, Darwin débarque et découvre des sites naturels inexplorés. Il est troublé par ce qu'il observe sur les îles Galapagos, à 900 kms à l'ouest de l'Amérique du Sud...

Chaque île de l'archipel est peuplée de pinsons différents qui semblent tous dériver d'une même espèce vivant sur le continent. D'autres espèces, comme les tortues, semblent aussi avoir varié selon l'endroit où elles se sont implantées.

Le monde vivant ÉVOLUE

Pour Darwin, c'est une révélation. La géologie, la flore et la faune observées durant son périple lui prouvent que la Terre est au moins âgée de...

...plusieurs centaines de millions d'années, au cours desquelles les paysages et les espèces vivantes ont constamment évolué...

Après 5 années passées autour du monde sur le Beagle, Darwin se retire près de Londres où il consacre tout le restant de sa vie à exploiter ses observations.

Comme Lamarck, Darwin est désormais persuadé que le monde vivant évolue. Mais le mécanisme de l'évolution proposé par Lamarck ne le satisfait pas...

Quel est le MÉCANISME de l'évolution ?

Lamarck supposait que les modifications acquises au cours de l'existence d'un individu étaient héréditaires.

La girafe par exemple, serait parvenue à allonger son cou en tirant dessus pour attraper le feuillage en hauteur, et aurait transmis le résultat de ses efforts à sa descendance.

D'une génération à l'autre, le cou des girafes se serait ainsi progressivement allongé.

Darwin n'y croit pas.
Comment imaginer que les végétaux "cherchent" à s'adapter à leur milieu, ou que l'ours polaire ait acquis volontairement une fourrure qui l'isole du froid ?

Pour comprendre la marche de l'évolution, Darwin pressent qu'il faut se pencher sur de grandes populations, c'est-à-dire penser en termes statistiques...

*Sur de grandes populations,
Darwin a observé qu'il n'existe pas
deux individus identiques.
Le "plan" des êtres vivants
n'est donc pas figé.*

*Au contraire, à chaque génération,
ce plan semble subir, au hasard,
de multiples petites modifications,
transmises aux générations suivantes.*

Les individus porteurs des variations les plus "intéressantes" sont favorisés par la sélection naturelle et prospèrent. Exactement comme dans un cheptel, les animaux jugés intéressants par les éleveurs, sont retenus afin d'obtenir en quelques générations une modification globale du troupeau.

Ce mécanisme s'applique à tous les êtres vivants, y compris aux végétaux.

La couleur des fleurs par exemple est déterminée de façon héréditaire et peut varier. Dans une même population de fleurs, les insectes attirés par les teintes éclatantes, favorisent la pollinisation des fleurs les plus vives, qui peu à peu tendent à s'imposer dans la population.

Ainsi, certaines girafes auraient acquis par hasard un cou plus long... Ces girafes et leur progéniture pouvant brouter en hauteur ont été avantagées, et se sont mieux reproduites.

Les familles de girafes dotées des cous les plus longs, sans cesse favorisées, ont ainsi fait progresser l'espèce vers sa physionomie actuelle.

La théorie de DARWIN

Le plan de construction des êtres vivants est inscrit sur l'ADN. L'ADN est une molécule toute en longueur, pelotonnée dans le noyau des cellules vivantes.

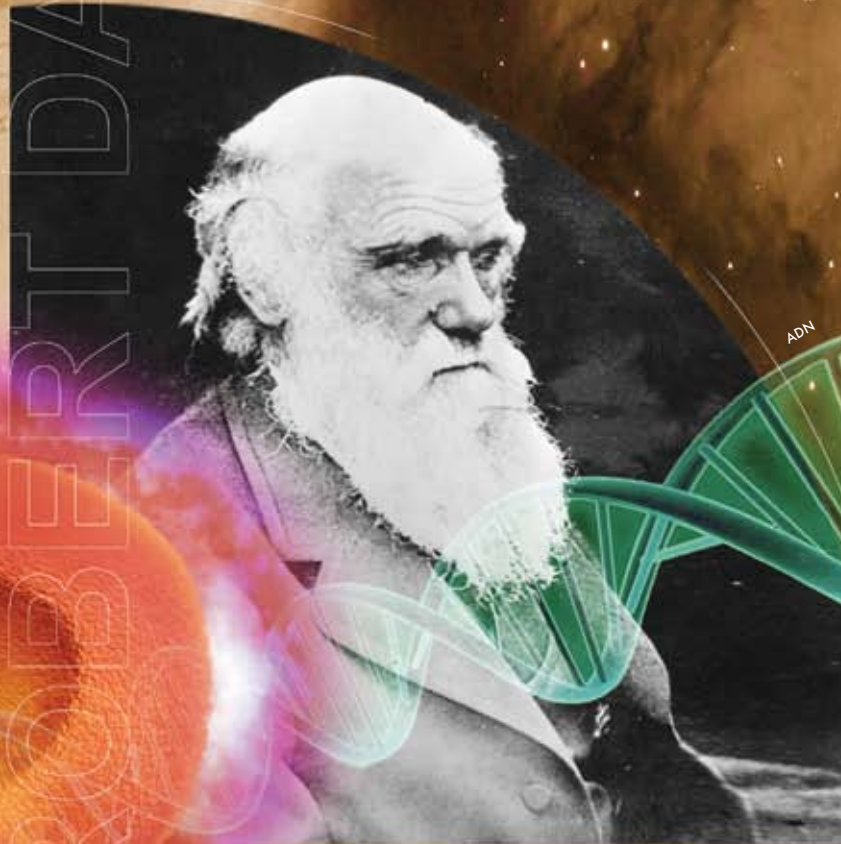
D'une génération à l'autre, les organismes vivants ne se transmettent que de l'ADN, véhiculé par les cellules sexuelles.

L'ADN n'est modifiable ni par l'expérience ni par la volonté des individus. Contrairement à ce que pensait Lamarck, un individu ne peut donc pas "améliorer" son hérédité au cours de son existence.

L'ADN ne subit que des modifications apparemment aléatoires (erreurs de copies, cassures...) qui, lorsqu'elles se produisent dans les cellules sexuelles, sont transmises à la descendance.

Si les modifications de l'ADN s'avèrent favorables, elles font émerger des individus présentant de nouvelles caractéristiques qui vont parfois jusqu'à fonder de nouvelles espèces.

La génétique en faveur de DARWIN



Ce ne sont donc pas les avantages acquis au cours des existences qui s'accumulent au fil des générations, mais les avantages acquis au moment de la conception par le hasard des modifications de l'ADN.



Ainsi, la génétique a donné raison à Darwin...

*Nos ancêtres primates ont franchi
un premier pas vers l'humanité
en se dressant sur
leurs membres postérieurs.*

Lamarck pensait que certains individus
avaient volontairement décidé
de ce changement de posture,
puis l'avaient transmis
à leur descendance.

Pour Darwin, des petites modifications
du squelette dues aux aléas de l'hérédité,
ont permis à certains individus de se redresser,
sans objectif particulier de leur part.
Favorisés par cette nouvelle posture,
ces individus ont prospéré...



La place de l'HOMME dans la Nature



Chez Lamarck, il y a une notion d'objectif.
Les êtres vivants possèdent une volonté intérieure
qui les pousse à progresser.
L'arbre généalogique de Lamarck est linéaire
et a un sommet : l'être humain.

Chez Darwin, l'arbre généalogique est buissonnant,
il n'a pas de tronc central : ni but ni sommet.
Comme toutes les autres espèces vivantes,
l'homme devient le résultat imprévisible
d'une suite de "hasards" dans la marche
de l'évolution biologique.

Qu'est-ce que le HASARD ?

Le hasard est généralement perçu comme un perturbateur.

En réalité, le hasard ne produit pas n'importe quoi : il est soumis à des contraintes. Le dé n'offre que 6 possibilités : il ne peut sortir ni un 7 ni un 10.

Dans le monde vivant, à mesure que les espèces se complexifient, les contraintes deviennent de plus en plus strictes, et le nombre de mutations tolérables par les organismes diminue : le dé a de moins en moins de faces.

L'évolution est en quelque sorte "canalisée" par les structures complexes qu'elle met en place et ne peut donc pas progresser dans n'importe quelle direction.

Les êtres fantastiques aujourd'hui disparus montrent que l'histoire du monde vivant n'est pas linéaire.

Ces créatures étranges sont la mémoire des lancers de dés de l'évolution.

Charles Darwin a jeté sur la nature et sur l'homme un regard totalement nouveau.

C'est Darwin qui, pour la première fois, a intégré dans sa réflexion scientifique la notion de hasard, de probabilités, et de statistiques.

Pour y parvenir, son esprit a dû embrasser de larges populations sur des centaines de millions d'années.

