

# L'héritage de DARWIN

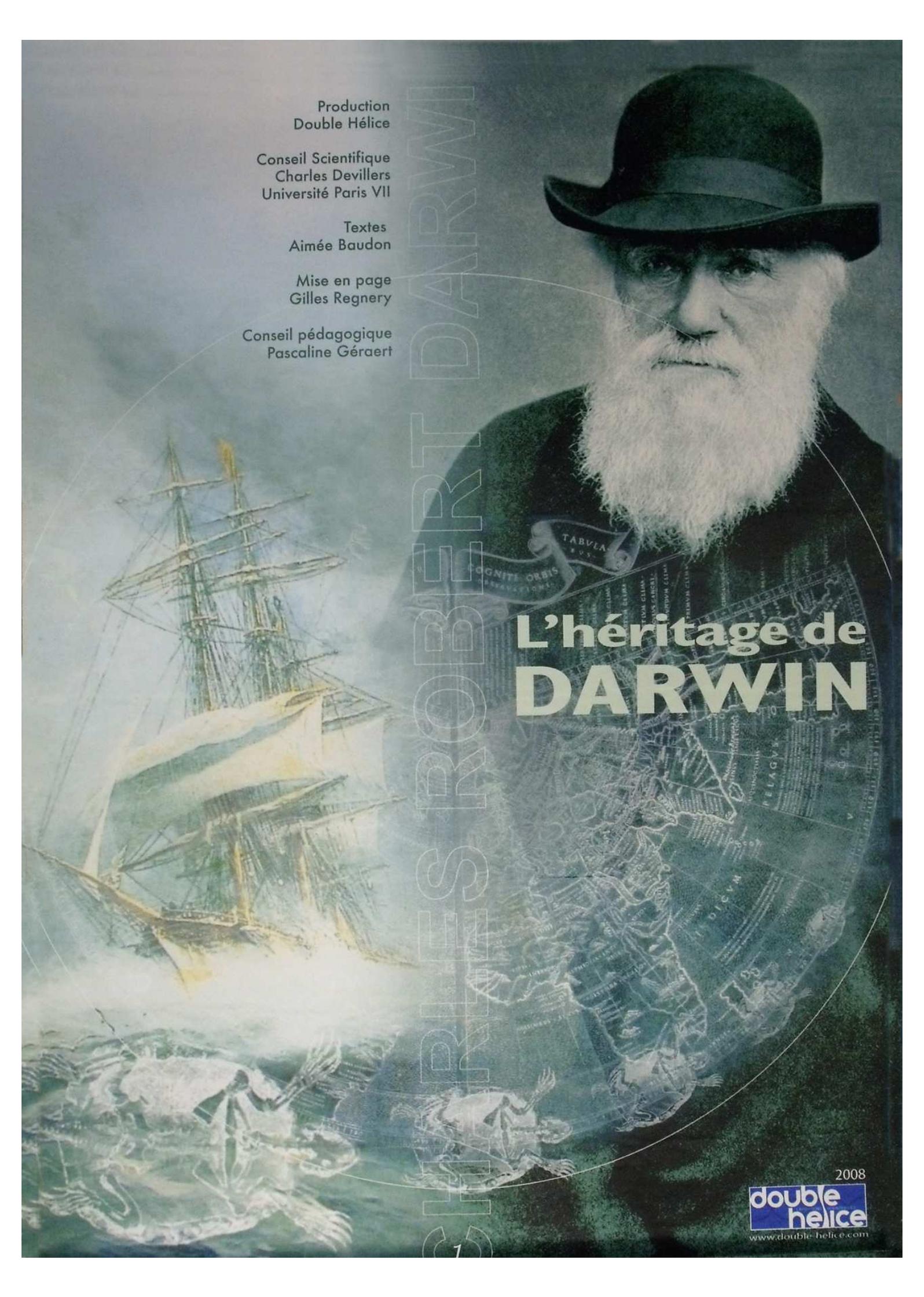
Production  
Double Hélice

Conseil Scientifique  
Charles Devillers  
Université Paris VII

Textes  
Aimée Baudon

Mise en page  
Gilles Regnery

Conseil pédagogique  
Pascaline Géraert



# L'héritage de DARWIN

2008

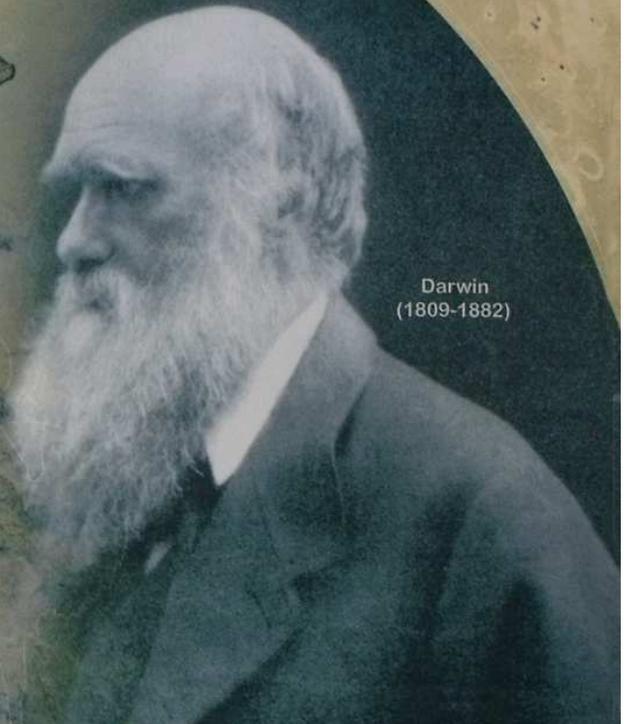
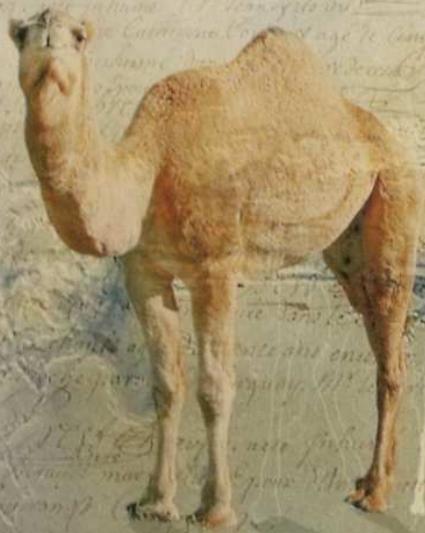
**double  
hélice**  
www.double-helice.com

"Dieu créa séparément  
toutes les espèces vivantes  
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.

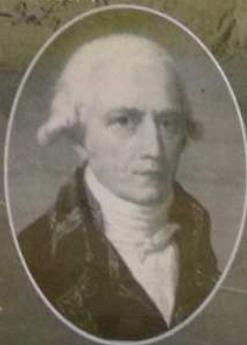
Pourtant les ressemblances frappantes  
entre les espèces vivantes semblaient  
de plus en plus troublantes...  
Pourquoi le chameau et le dromadaire  
n'auraient-ils pas une origine commune ?  
Pourquoi imaginer autant  
de créations séparées ?



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...

HAROLD

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...

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...

# 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

CHARLES ROBERT 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.

# La génétique en faveur de DARWIN

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.

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.

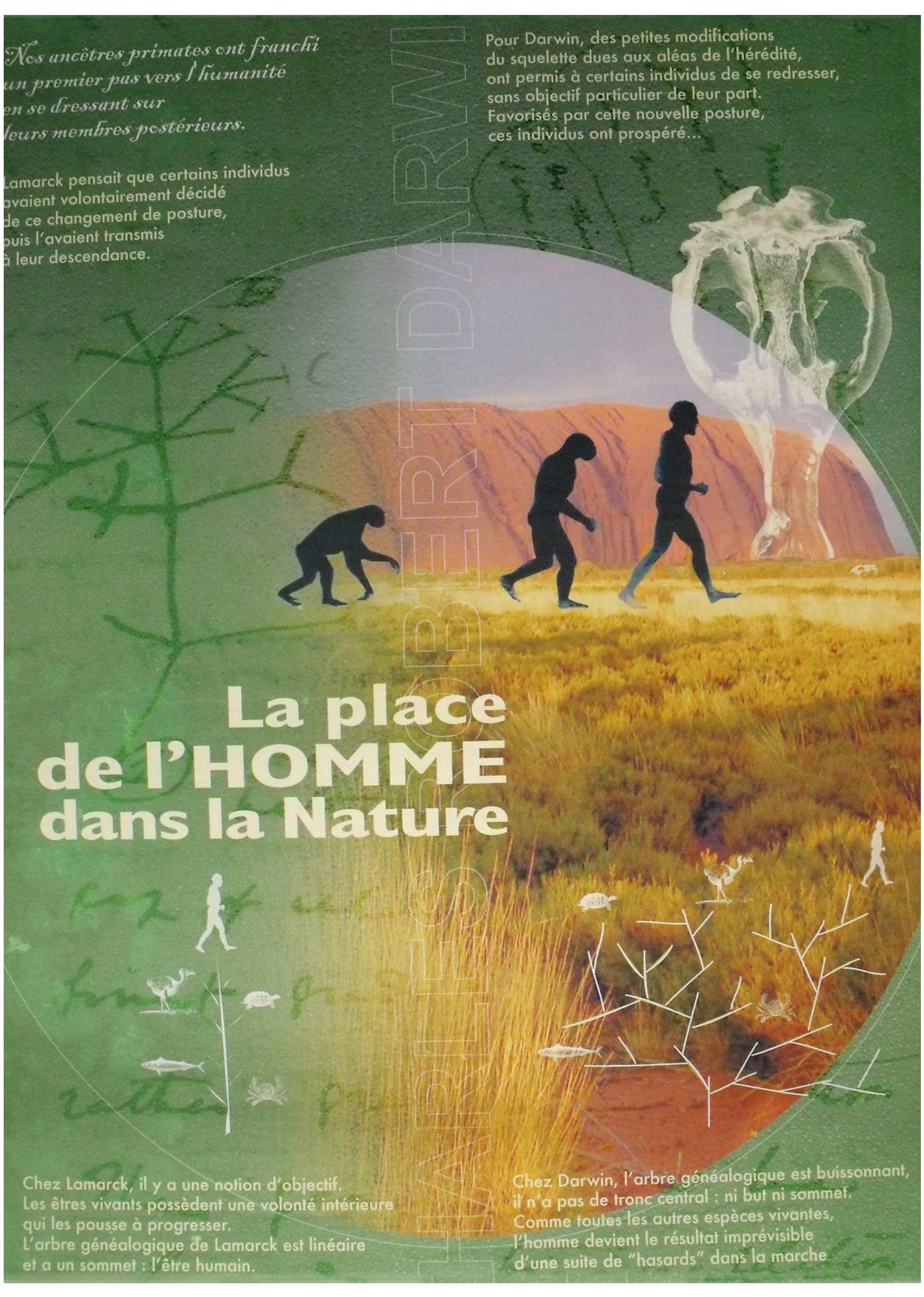
Si les modifications  
de l'ADN s'avèrent favorables,  
elles font émerger des individus présentant  
de nouvelles caractéristiques qui vont parfois  
jusqu'à fonder de nouvelles espèces.

*Ainsi, la génétique*

*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

# 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.

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

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.

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

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.*

