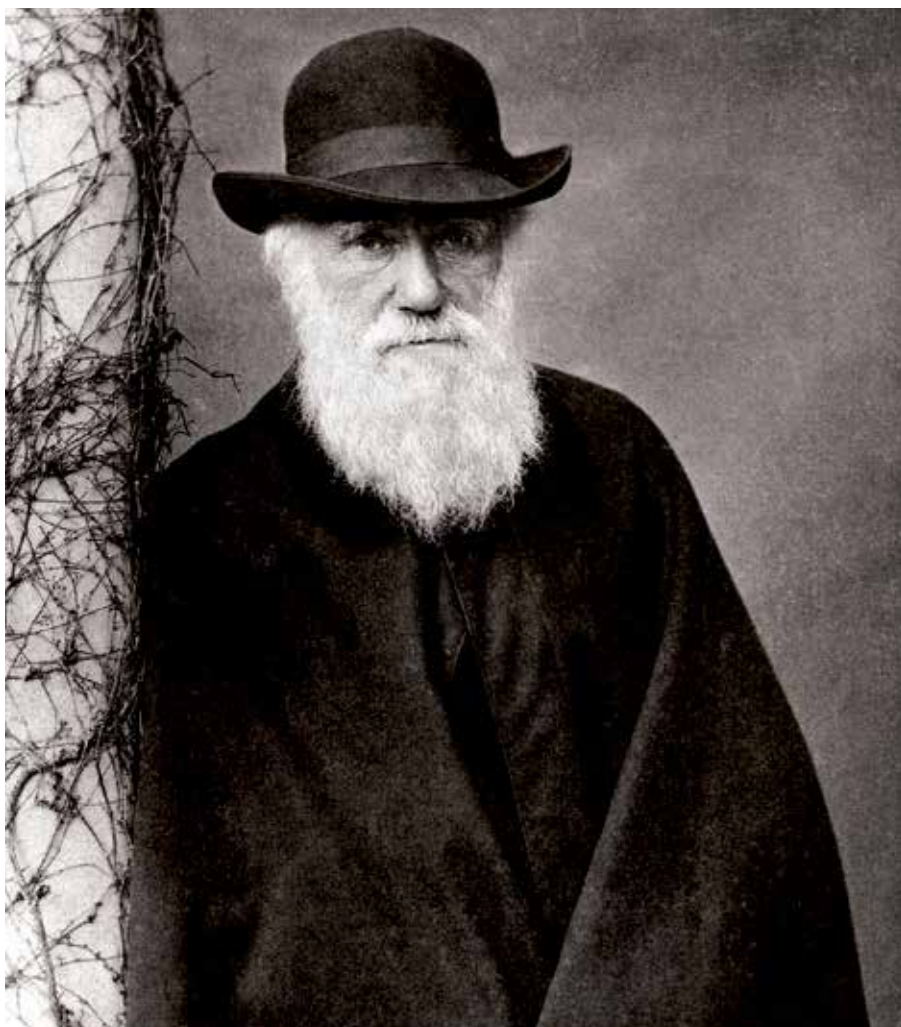


Evolution assistée : du Prix Nobel à la restauration des récifs coralliens

Si l'idée que les organismes évoluent en permanence est antérieure à Charles Darwin, c'est bien ce grand biologiste qui a posé les bases conceptuelles de la théorie de l'évolution : la sélection sexuelle (que nous avons vu le mois dernier) et la sélection naturelle.



© DR

■ Charles Darwin.

La sélection naturelle est le principal moteur de l'évolution des espèces. Ce processus a été également utilisé par l'homme pour créer la diversité de nos animaux domestiques... ou des molécules capables de nouvelles fonctions chimiques. Il pourrait demain participer au sauvetage des récifs de coraux menacés par le réchauffement global. Mais d'abord, un petit rappel sur le concept de sélection naturelle : la reproduction sexuée crée de la diversité génétique en recombinaison au hasard nos chromosomes. Ainsi, la descendance est toujours différente

des parents. Parmi cette diversité génétique, certains gènes vont procurer un avantage ou un désavantage à leurs porteurs. Il est facile d'imaginer que la reproduction des individus porteurs de gènes favorables à un environnement donné va être plus importante que celle des individus porteurs de gènes neutres ou néfastes. Ainsi, au fur et à mesure des générations, la population va s'enrichir en individus porteurs de ces gènes « favorables ». C'est ce concept que l'homme a utilisé pour créer la diversité de nos animaux domestiques, on parle alors de sélection dirigée.

Le loup à l'origine de 400 races de chiens

Les 400 races de chiens officiellement homologuées par la Fédération Cynologique Internationale sont toutes issues d'une longue sélection élaborée artificiellement par l'homme à partir du loup depuis 25 000 à 30 000 ans. Au hasard de chaque accouplement, l'homme a sélectionné dans la descendance l'individu dont les caractéristiques l'intéressaient. Il a reproduit entre eux ces individus pour favoriser leurs caractères, jusqu'à obtenir les « races » sélectionnées que nous connaissons aujourd'hui. Le chien reste d'ailleurs une sous-espèce du loup : *Canis lupus familiaris*.

Ce concept de sélection dirigée peut aussi s'appliquer aux enzymes : le dernier Prix Nobel de Chimie a récompensé le professeur Frances Arnold du California Institute of Technology (Caltech) pour ses travaux visant à la création de nouvelles enzymes. En partant d'une enzyme connue et en provoquant des mutations aléatoires, cette ingénieure spécialisée en biochimie est arrivée à fabriquer de nouvelles enzymes dégradant par exemple les hydrocarbures ou pouvant fabriquer de nouveaux biocarburants.

Sélectionner des coraux résistants aux changements climatiques

Ce même concept sauvera-t-il les récifs coralliens ? C'est le pari de Madeleine Van Oppen (Institut Australien des Sciences Marines), de Ruth Gates (Institut des Sciences Marines d'Hawaï) et de leurs collègues. Baptisé « Evolution assistée », leur projet prévoit de sélectionner en aquarium des coraux résistants aux changements climatiques et de les utiliser pour restaurer les récifs coralliens. Les mécanismes mis en jeu intègrent non seulement la sélection naturelle mais également l'épigénétique, dont nous avons déjà parlé ici (*La Gazette* de septembre 2018) et dont les chercheurs du CSM ont démontré l'implication dans l'adaptation des coraux à l'acidification des océans.

● Professeur Denis ALLEMAND

Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco
Scientific Director of the Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur www.centrescientifique.mc

Assisted evolution: from the Nobel prize to the restoration of coral reefs

Although the idea that organisms are perpetually evolving precedes Charles Darwin, it was the great biologist who laid the conceptual bases of the theory of evolution: sexual selection (which we looked at last month) and natural selection.

Natural selection is the main engine of the evolution of the species. This same process is also used by humans to create diversity in our domestic animals and molecules capable of new chemical functions. Tomorrow, it could also be part of the process of rescuing coral reefs threatened by global warming.

First, however, we should quickly define the concept of natural selection: sexual reproduction created genetic diversity by randomly recombining our chromosomes. This means that descendants are always different from their parents. As a part of this genetic diversity, certain genes result in an advantage or disadvantage for their carriers. It is a simple matter to imagine that the reproduction of individual carriers from genes that favour a particular environment will be more significant than that of individuals carrying neutral or harmful genes. In this way, down the generations, the population is enriched by individuals bearing these "favourable" genes. This is the concept that humans have used in order to create diversity in our domestic animals. We use the term "selective breeding" to describe this phenomenon.

The wolf is responsible for 400 breeds of dog

The 400 breeds of dog that have been officially recognized by the Fédération Cynologique Internationale [known in English as the World Canine Federation] are all the descendants of a lengthy breeding process that has been artificially developed by humans from the wolf over the past 25,000 and 30,000 years. From each mating, humans have randomly selected those individuals from the progeny whose characteristics were of interest to them.

We then reproduced these individuals in order to promote their special characters until the selected "breeds" we know today were obtained. Dogs are a sub-species of the wolf, therefore: *Canis lupus familiaris*.

This concept of selective breeding can also be applied to enzymes. The most recent Nobel Prize for Chemistry was awarded to Professor Frances Arnold of the California Institute of Technology (Caltech) for her work on creating new enzymes. By starting out from a known enzyme and causing random mutations, this engineer, who specializes in biochemistry, has succeeded in fabricating new enzymes that can degrade hydrocarbons, for example, or make new biofuels.

Selecting corals that resist climate change

Will this same concept save the coral reefs? This is the opinion of Madeleine Van Oppen (of the Australian Institute of Marine Science) and Ruth Gates (of the Hawaii Institute of Marine Biology) and their colleagues. Baptized "Assisted Evolution", their project aims to select corals resistant to climate change in aquariums and then use them to restore the coral reefs. The mechanisms they are using use not only natural selection but also epigenetics, of which we have written previously here (*La Gazette*, September 2018), and the implications of which the CSM's researchers have demonstrated by adapting corals to the acidification of the oceans. ●

You can find the CSM Chronicle and other information at www.centrescientifique.mc

SERVICE
TRANSPORT
PLUS
MONACO



www.serviceplus.mc info@serviceplus.mc tél. 06 06 906 906
30, bd Princesse Charlotte 98000 Monaco