

“The red queen, the black queen, and the court jester”

une petite introduction à la biologie évolutive



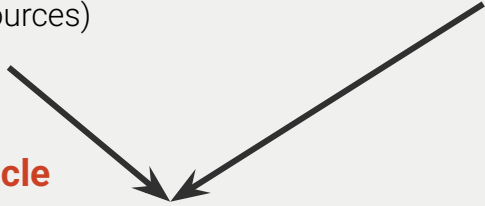
“The red queen, the black queen, and the court jester”

une petite introduction à la biologie évolutive
(au delà du Darwinisme)



Malthusianisme
(croissance de la
population et limites des
ressources)

Variations observées
(races, espèces, etc.)



19ème siècle

Sélection naturelle
(Darwinisme)

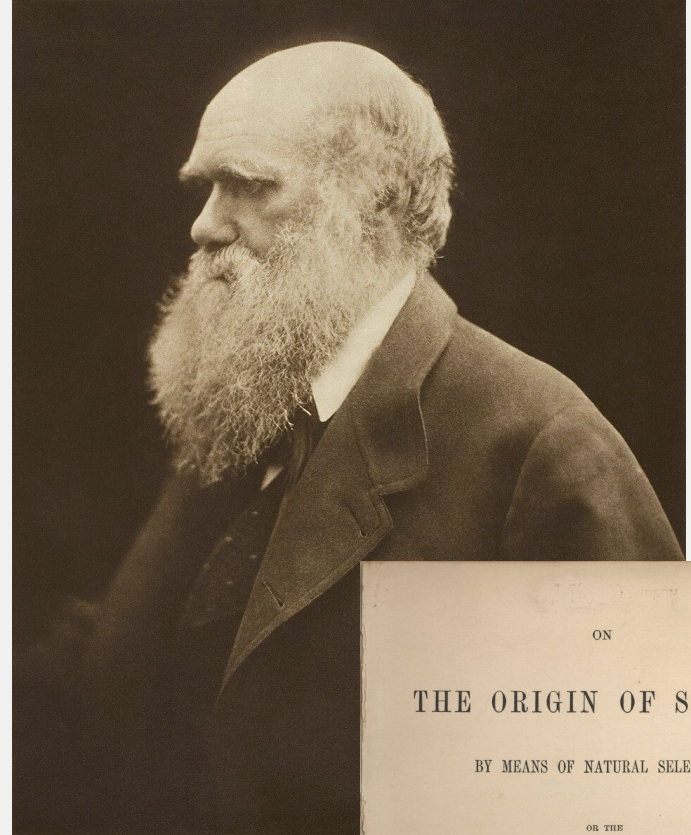
Malthusianisme
(croissance de la
population et limites des
ressources)

Variations observées
(races, espèces, etc.)

19ème siècle

Sélection naturelle
(Darwinisme)

Une pression naturelle de l'environnement sélectionne des individus d'une espèce au cours des générations, selon des variations inter-individuelles



Charles Darwin, 1868

ON
THE ORIGIN OF SPECIES
BY MEANS OF NATURAL SELECTION,
OR THE
PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE
FOR LIFE.
By CHARLES DARWIN, M.A.,

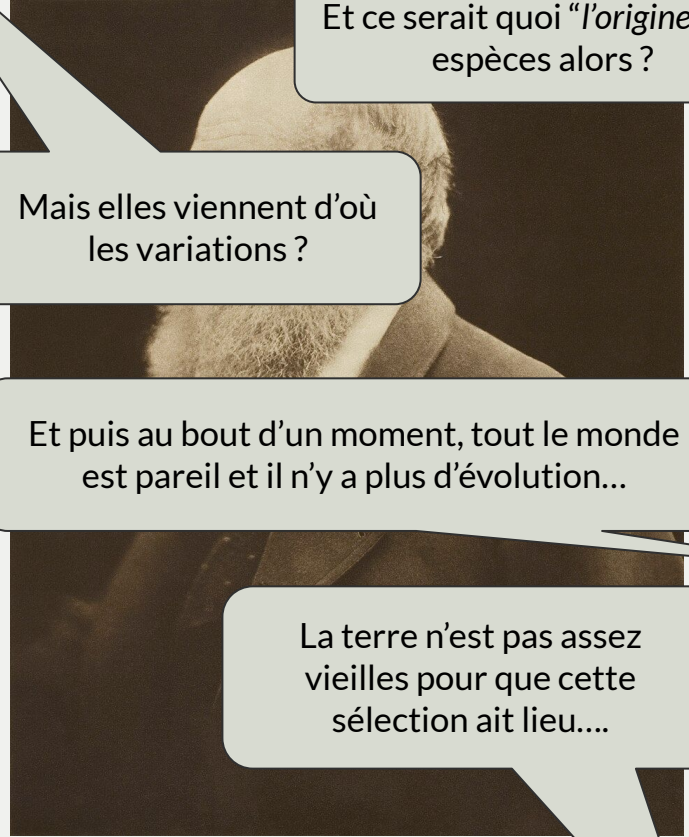
Malthusianisme
(croissance de la population et limites des ressources)

Variations observées
(races, espèces, etc.)

19ème siècle

Sélection naturelle
(Darwinisme)

Une pression naturelle de l'environnement sélectionne des individus d'une espèce au cours des générations, selon des variations inter-individuelles



Et ce serait quoi "l'origine" des espèces alors ?

Mais elles viennent d'où les variations ?

Et puis au bout d'un moment, tout le monde est pareil et il n'y a plus d'évolution...

La terre n'est pas assez vieilles pour que cette sélection ait lieu...

Charles Darwin, 1868

Malthusianisme
(croissance de la population et limites des ressources)

Variations observées
(races, espèces, etc.)

19ème siècle

Sélection naturelle
(Darwinisme)

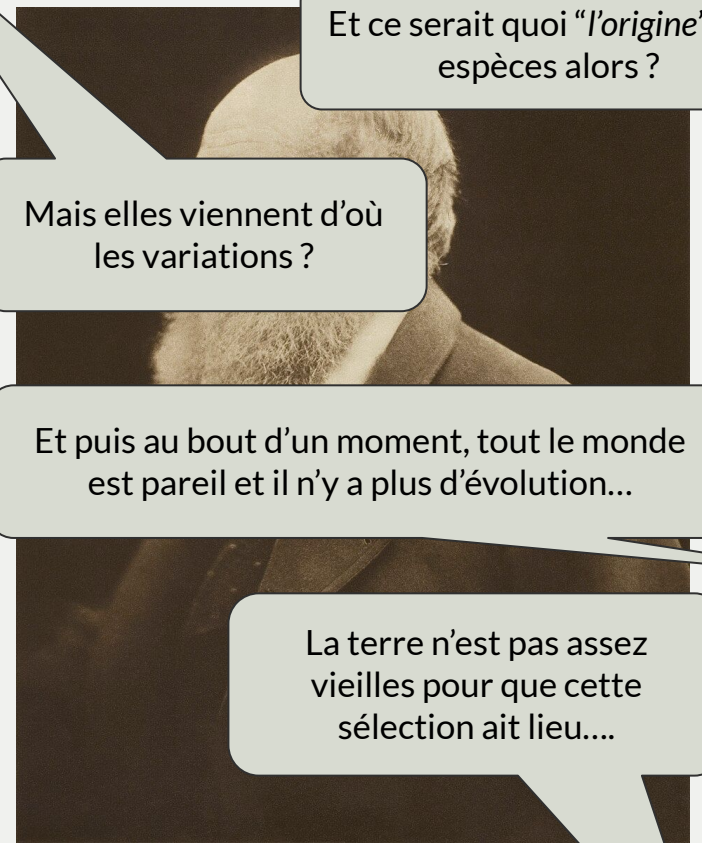


Et l'entraide ? C'est aussi un facteur d'évolution des espèces non ?



L'Entraide, un facteur de l'évolution, 1902

Pierre Kropotkine



Et ce serait quoi "l'origine" des espèces alors ?

Mais elles viennent d'où les variations ?

Et puis au bout d'un moment, tout le monde est pareil et il n'y a plus d'évolution...

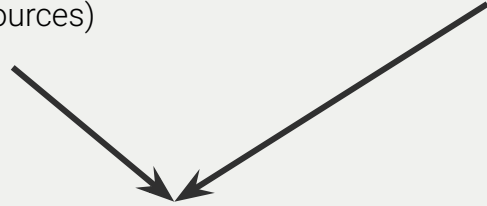
La terre n'est pas assez vieilles pour que cette sélection ait lieu...

Charles Darwin, 1868

Malthusianisme
(croissance de la population et limites des ressources)

Variations observées
(races, espèces, etc.)

Mutations
(observation de petits changements chez les individus)



Sélection naturelle
(Darwinisme)



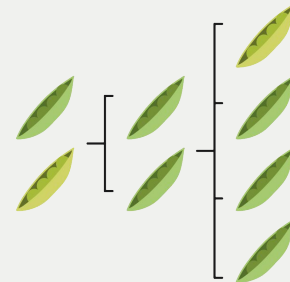
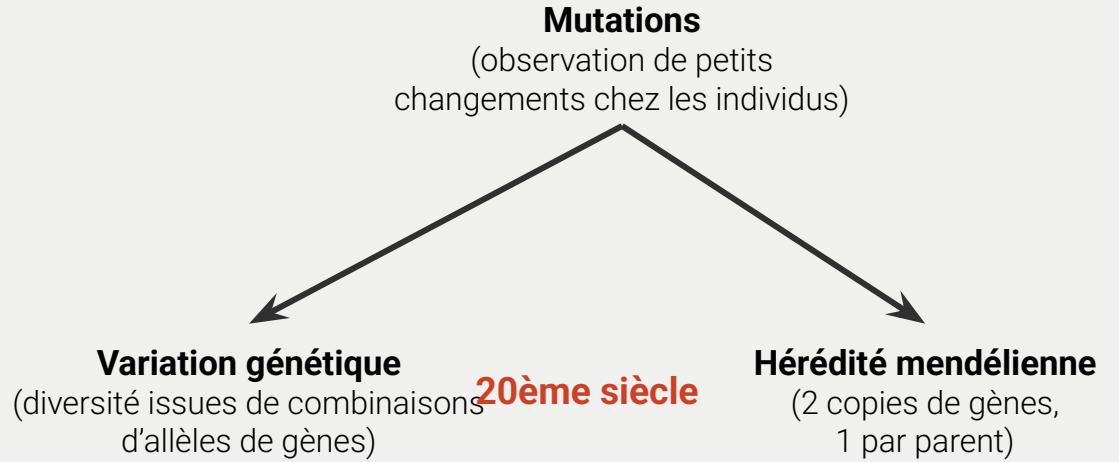
Variation génétique
(diversité issues de combinaisons d'allèles de gènes)

20ème siècle

Hérédité mendélienne
(2 copies de gènes, 1 par parent)



Gregor Johann Mendel



Malthusianisme
(croissance de la population et limites des ressources)

Variations observées
(races, espèces, etc.)

Mutations
(observation de petits changements chez les individus)

Sélection naturelle
(Darwinisme)

Variation génétique
(diversité issues de combinaisons d'allèles de gènes)

Hérédité mendélienne
(2 copies de gènes, 1 par parent)

Théorie synthétique de l'évolution
(ou *néodarwinisme*)
Aujourd'hui

Malthusianisme
(croissance de la population et limites des ressources)

Variations génétiques
(racines, etc.)



Mutations
(apparition de petits changements chez les individus)

**Mais d'où vient la pression de sélection alors ?
Et l'entraide dans tout ça ???**

Sélection naturelle
(Darwinisme)

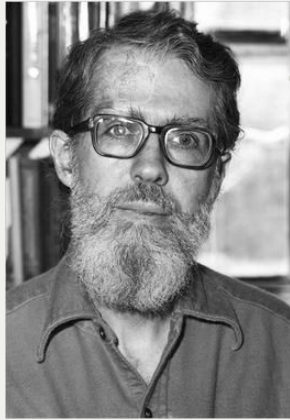
Recombinaison génétique
(diversité issues de combinaisons)

Génétique mendélienne
(2 copies de gènes, 1 par parent)

Théorie synthétique de l'évolution
(ou *néodarwinisme*)

Aujourd'hui

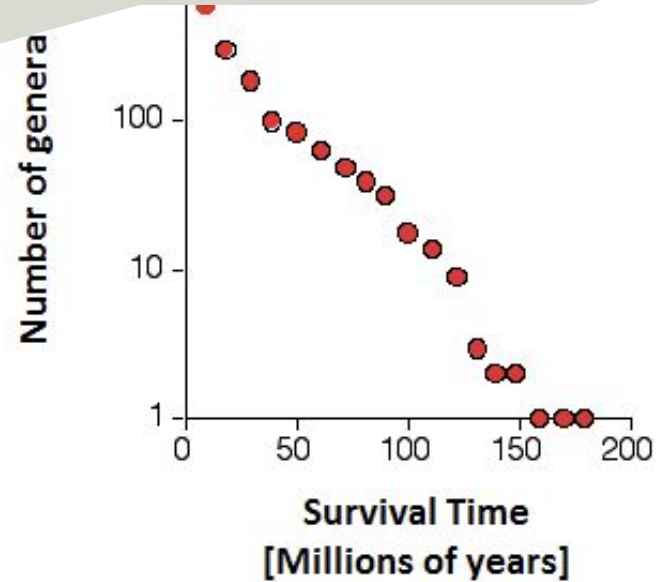
Au sein d'une même *zone adaptative*, la probabilité d'extinction ne dépend pas de l'âge d'une espèce



Leigh Van Valen

(1935-2010)

biologiste américain



"Law of extinction", Leigh Van Valen (1973)



La reine rouge

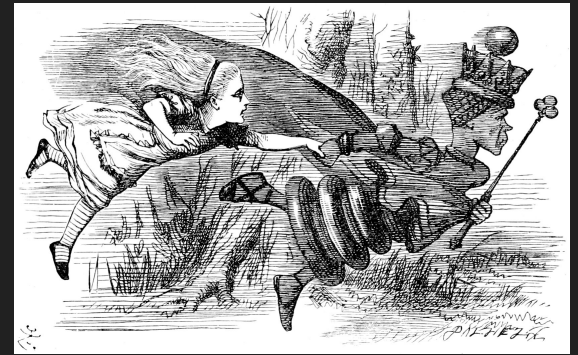
L'évolution est une course sans gagnant

- Les espèces évoluent, parce que celles vivant dans le même environnement évoluent aussi
- L'évolution est un processus permanent car nécessaire pour assurer l'équilibre proie-prédateur ou hôte-parasite

vision expansionniste de l'évolution
dont les facteurs de sélection sont biotiques



La reine rouge



"Now, here, you see, it takes all the running you can do, to keep in the same place."
Lewis Carroll



+ rapide



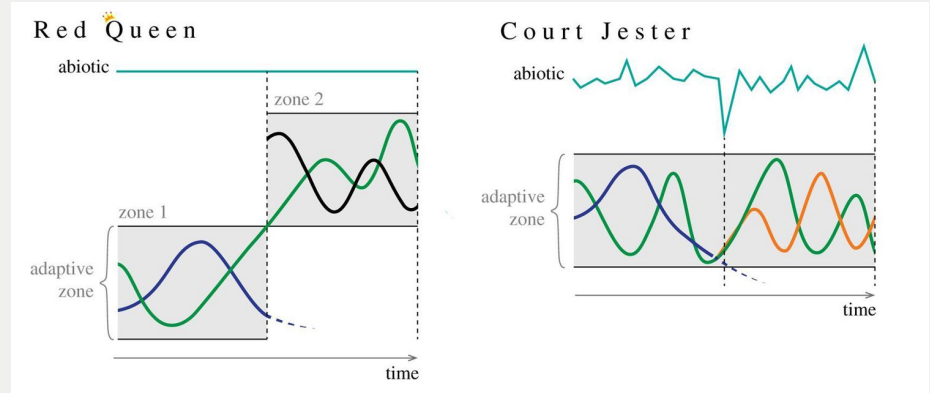
+ rapide

Les facteurs de sélections sont majoritairement abiotiques



The court jester hypothesis,

Anthony Barnosky (1999). *Does evolution dance to the Red Queen or the Court Jester?* Annual Meeting of the Society of Vertebrate Paleontology USA



Luke Strotz et al. (2018). Getting somewhere with the Red Queen: chasing a biologically modern definition of the hypothesis. *Biology Letters*.

Les changements de l'environnement (climat, catastrophe naturelle) ont une influence plus importante sur l'évolution que la compétition inter-espèces



Le bouffon de la cour

Donc sans facteur abiotique.. on évolue juste à l'infini ?



Donc sans facteur abiotique.. on évolue juste à l'infini ?



**Et l'entraide
???????**

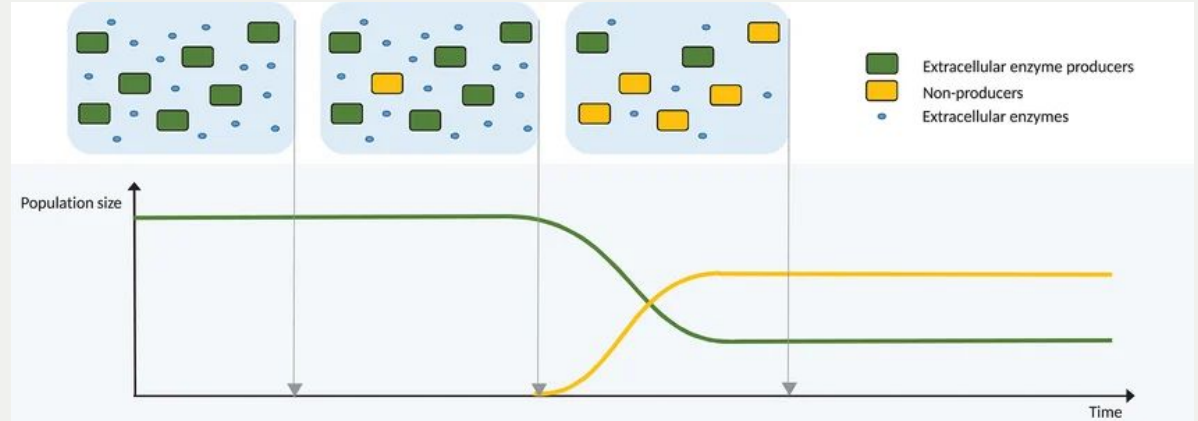


Pierre Kropotkine

L'entraide comme facteur d'évolution

The black queen hypothesis

Jeffrey Morris (2011), *The Helper Phenotype: A Symbiotic Interaction Between Prochlorococcus and Hydrogen Peroxide Scavenging Microorganisms*. Doctoral Dissertations, University of Tennessee



Nick Smith et al. (2019). *The Classification and Evolution of Bacterial Cross-Feeding*. *Frontiers in Ecology and Evolution*.

Vision réductionniste de l'évolution, par perte de fonction lorsqu'elle est compensée par la communauté



La reine noire