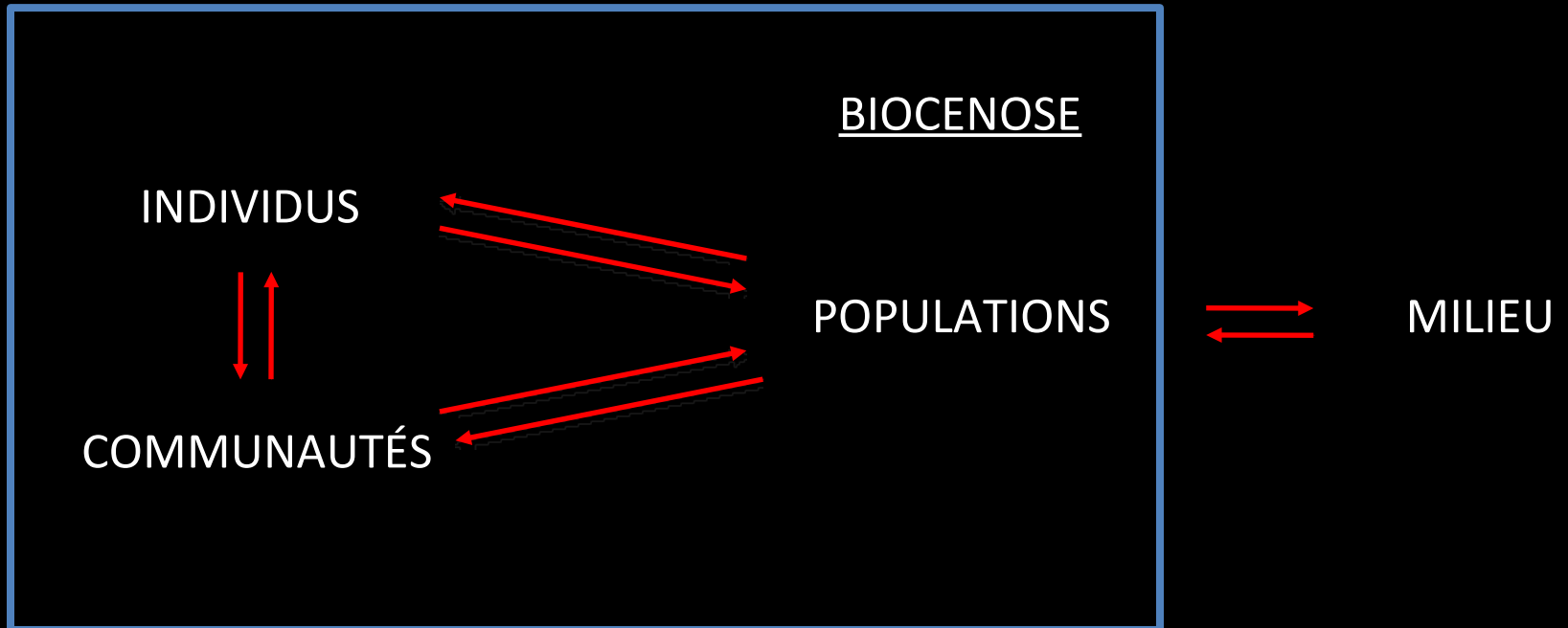
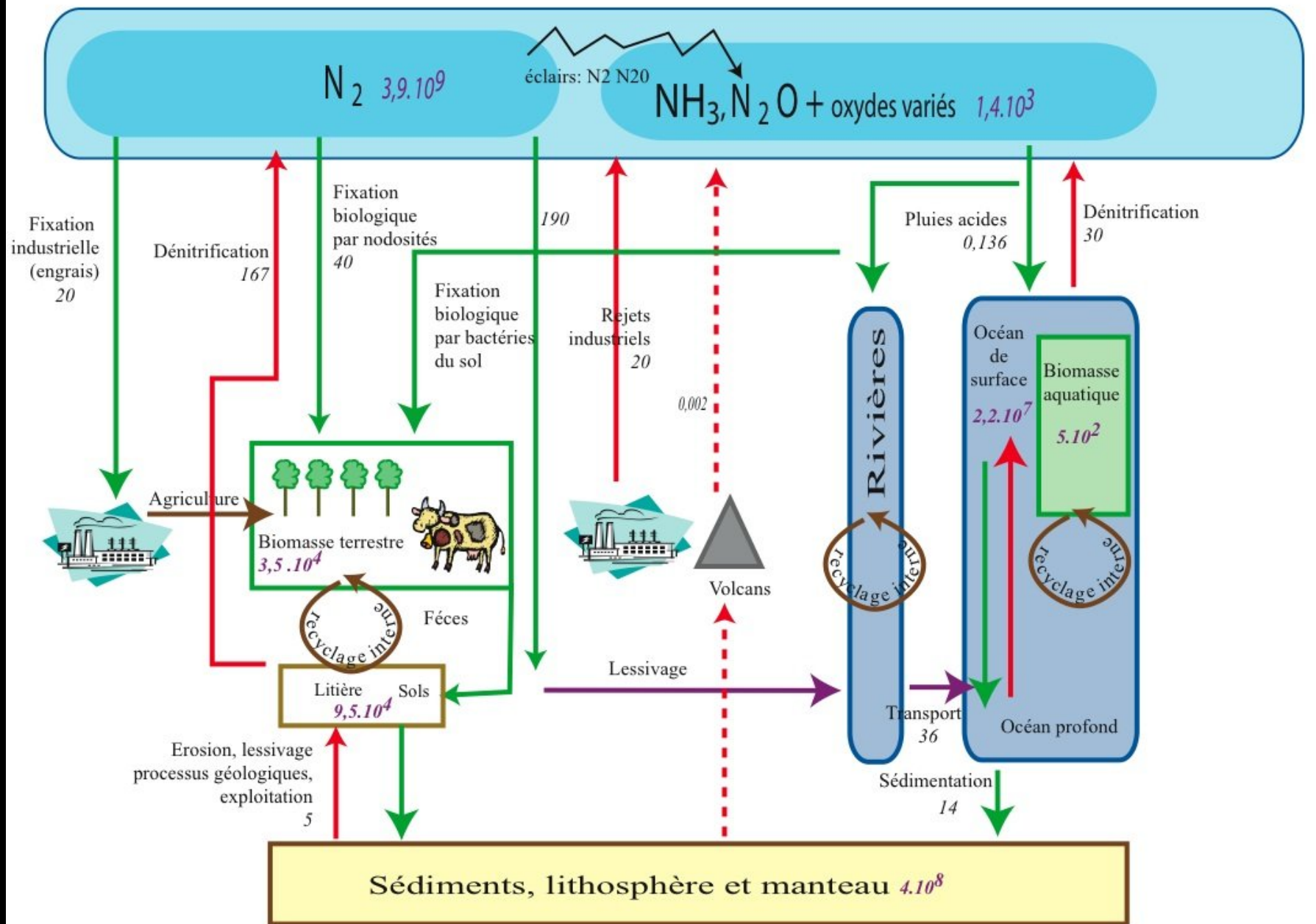


ECOSYSTEMES



Au-delà d'observations classiques : des faits contre-intuitifs
mais explicables par des expériences / et des raisonnements évolutifs

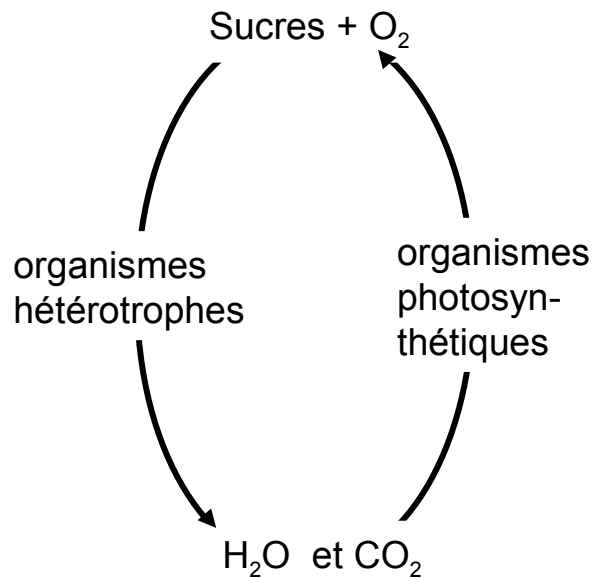
Les cycles de la matière
(carbone, azote...) et
leur bouclage dans la biosphère



Flux : "Déplacement", *i.e.* transfert d'un endroit physique à un autre ou d'un état chimique à un autre, par un organisme vivant ou un processus inerte.

Cycle : "Série de changements subis par un système, qui le ramènent à son état primitif".

... mais pourquoi les flux s'organisent-ils si « parfaitement » en cycles dans la biosphère ?



Cycle de l'oxygène et du carbone
dans la biosphère

« Comme nous sommes chanceux que les plantes, les algues et les bactéries vertes aient accepté cet humble rôle, support de toute vie ! »

... tout serait-il pour le mieux dans le meilleur des mondes ? Harmonie !

1 - apparition d'une nouvelle substance

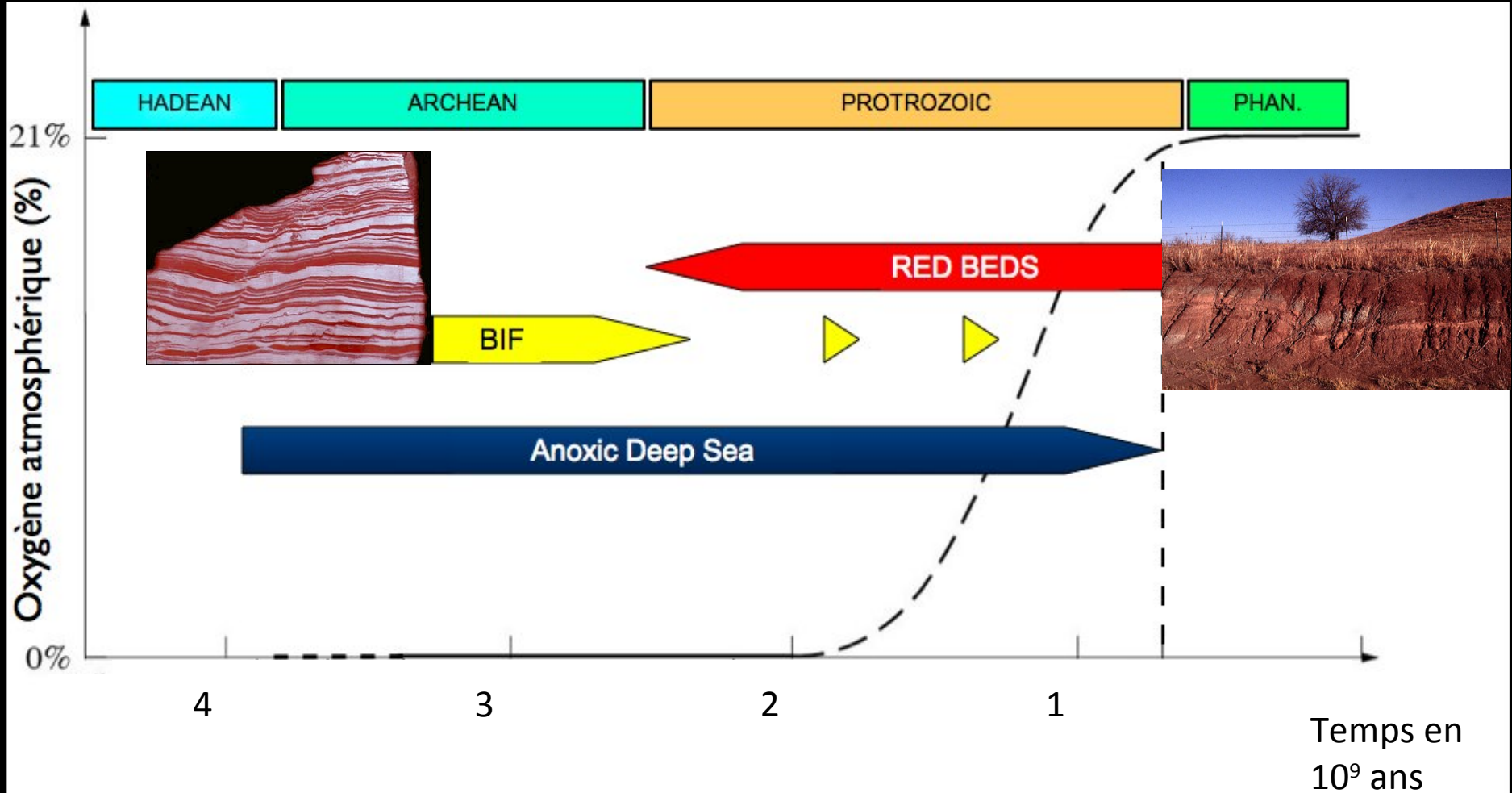
2 - changement de concentration d'une substance

Respirer : utiliser un oxydant du milieu (comme accepteur d'électrons) pour le métabolisme énergétique.

O₂, mais aussi NO₃⁻, Fe³⁺ ou SO₄²⁻

Or, ces éléments sont absents de l'atmosphère primitive...

	gaz volcanique	gaz des chondrites (météorites)	atmosphère actuelle
H ₂ O	83 %	80 %	traces
CO ₂	12 %	15 %	0,03 %
N ₂	5 %	5 %	78 %
O ₂	0 %	0 %	20,9 %



O₂, mais aussi NO₃⁻, Fe³⁺ ou SO₄²⁻ comme déchets de la photosynthèse oxygénique !

Respirer : utiliser un oxydant du milieu (comme accepteur d'électrons) pour le métabolisme énergétique.

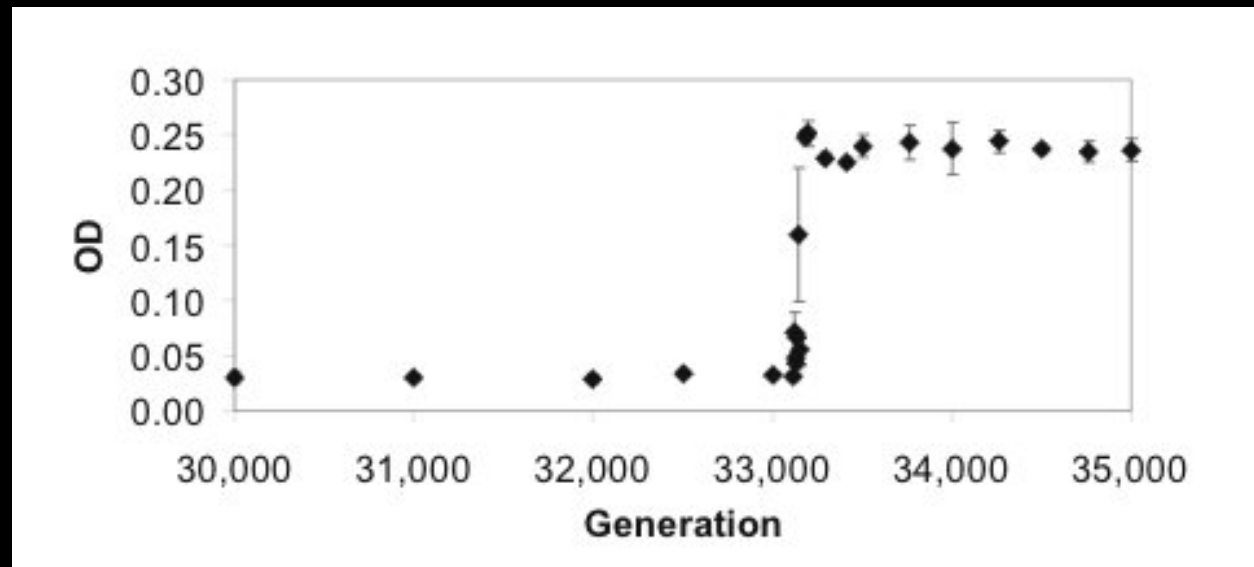
O_2 , mais aussi NO_3^- , Fe^{2+} ou SO_4^{2-}

... un métabolisme sélectionné secondairement,
sous-produit de la photosynthèse oxygénique !

1 – le cycle n'a pas toujours été bouclé : accumulation de BIFs, crise transitoire (?)

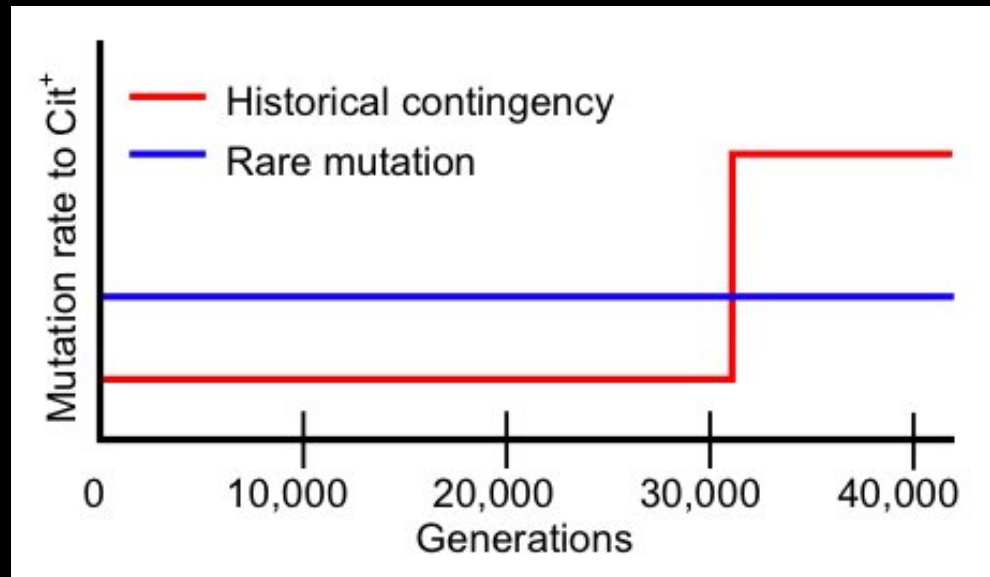
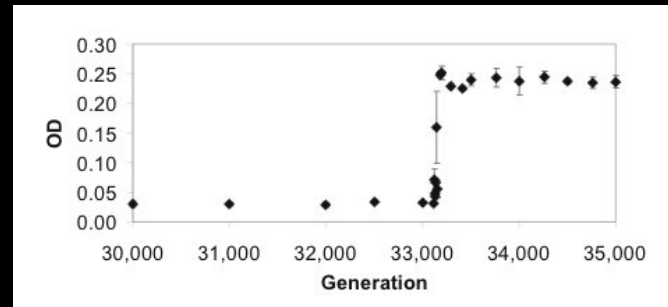
2 – il l'est secondairement, par sélection de nouveaux métabolismes qui ont accès à une nouvelle niche écologique !

Evolution expérimentale : 40 000 générations



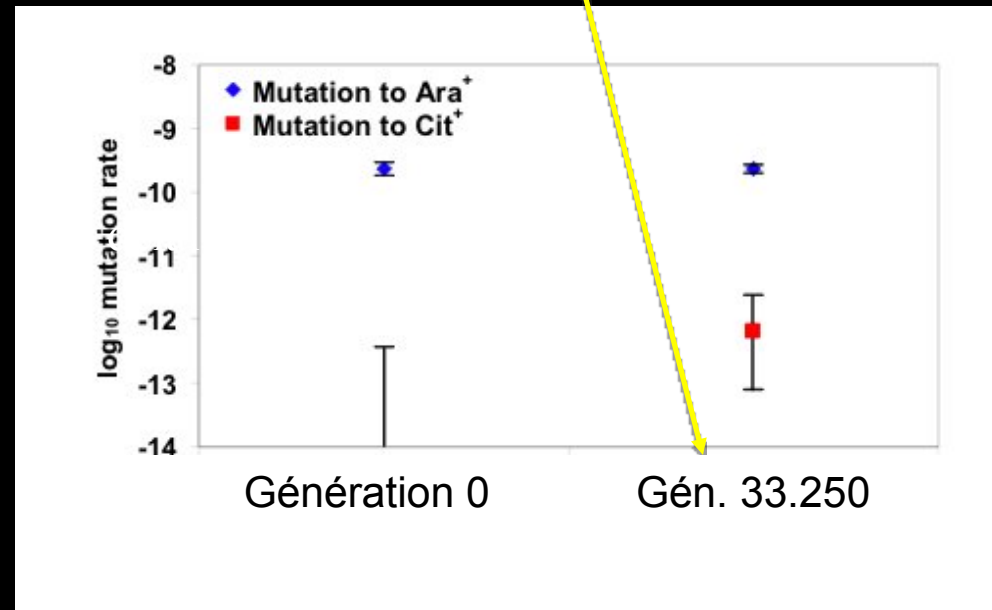
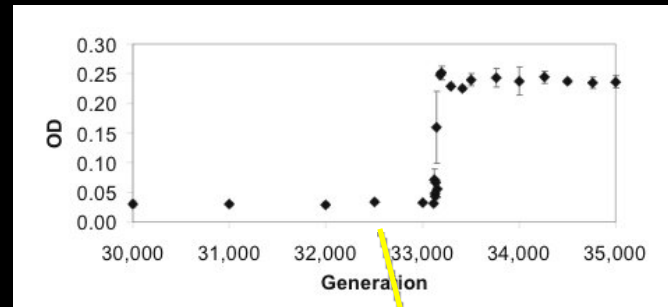
Blount *et al.*
PNAS,
105, 7899 –7906

Retour sur les générations précédentes congelées :



Un délai

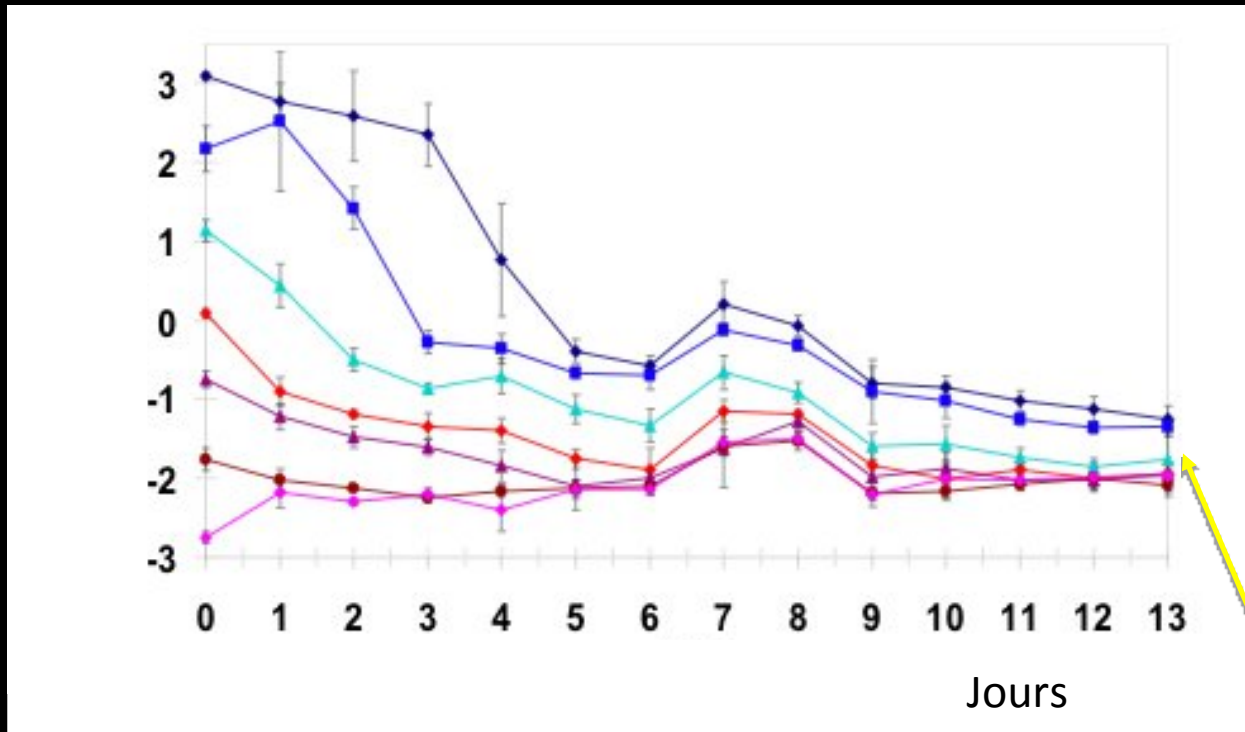
Retour sur les générations précédentes congelées :



Un délai qui s'explique sans doute par la nécessité d'autres mutations intermédiaires.

Stabilité de la coexistence en milieu glucosé + citrate :

Log (Cit+/Cit-)



Cit+/Cit- = 10

1 - apparition d'une nouvelle substance

2 - changement de concentration d'une substance

25% déforestation
labours profonds,
etc..

75% combustibles fossiles

5 Gt de CO2
par an injectées
dans l'atmosphère

1/2 dans
l'atmosphère

3/8 dissouts dans
les océans

1/8 croissance
accrue des arbres

... effet positif de
l'accumulation
d'une ressource sur
ses consommateurs !

Le Monde

Capitalisme
Qui sont
ces prédateurs
qui effraient
la France ?
Supplément Economie

FRANÇAISE MARDI 11 NOVEMBRE 2008 FONDATEUR : HUBERT BEUVE-MÉRY - DIRECTEUR : ERIC FOTTORINO

ment de l'économie :
ues jouent-elles le jeu ?

La forêt
européenne,
précieuse face
à l'effet de serre

eurs dénoncent une distribution du crédit trop restrictive

... économique, l'octroi de crédit bancaire aux reprises et aux particuliers est indis- des difficultés pour se financer. Selon lui, les banques ont, dans un premier temps, dans leur capital si le dispositif n'est pas suivi d'effets. Il y a quelques jours, le pre-

La forêt européenne se porte plutôt bien, puisqu'elle a gagné 13 millions d'hectares (l'équivalent de la superficie de la Grèce) au cours des quinze dernières années. Elle joue également un

Activité
humaine



Plus de CO₂,
N, P...



Plus de prod.
primaire

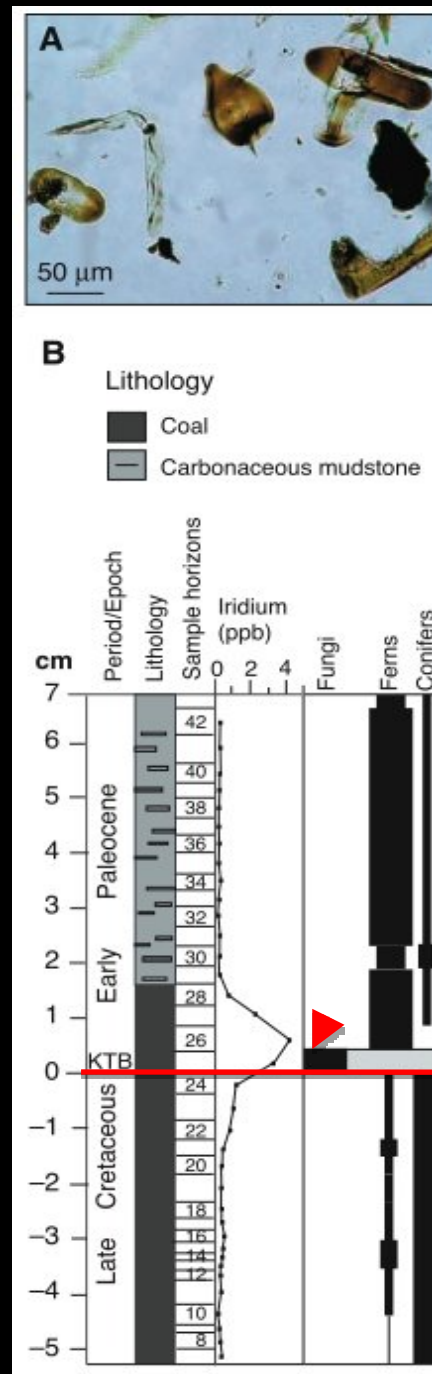
Eutrophisation !

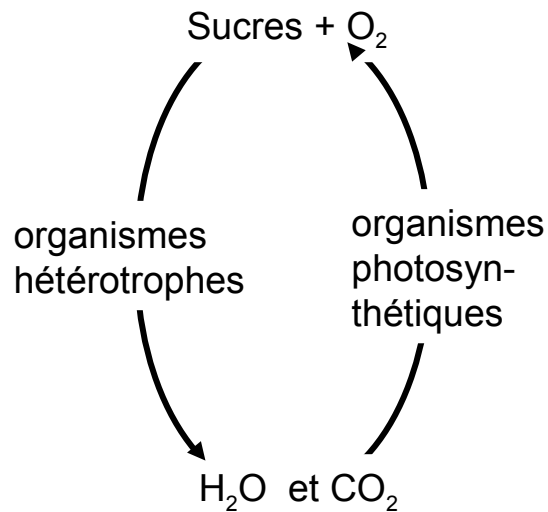
... effet positif de
l'accumulation
d'une ressource sur
ses consommateurs !

Des spores fossiles révèlent
un pic de champignons
après la limite K-T :
recyclage des déchets
issus du cataclysme

Science, 303, 1489 (2004)

... effet positif de
l'accumulation
d'une ressource sur
ses consommateurs !





Cycle de l'oxygène et du carbone
dans la biosphère

**Des cycles
bouclés par
sélection
naturelle !**

- 1 – les cycles n'ont pas toujours été bouclés
- 2 – ils le sont secondairement par sélection de nouveaux métabolismes
- 3 – des délais peuvent retarder le bouclage
- 4 – l'état des réservoirs joue sur les recycleurs