

# Le temps dans les sols et les paysages

## Introduction

Guilhem Bourrié

8 novembre 2017, Paris

## De La Bruyère



*"Tout est dit,  
et l'on vient  
trop tard de-  
puis plus de  
sept mille ans  
qu'il y a des  
hommes et qui  
pensent."*

La Bruyère, *Les Caractères ou les mœurs de ce siècle*, 1688.

## ... à Buffon



*Buffon est le premier  
à donner en 1749  
un âge à la Terre  
sur des bases scienti-  
fiques : 74000 ans.*

## ... à Buffon



*Buffon est le premier  
à donner en 1749  
un âge à la Terre  
sur des bases scienti-  
fiques : 74000 ans.  
Il aurait obtenu  
10 Ma, mais n'aurait  
pas osé le publier.*

## et Patterson



En 1948, Clair Patterson mesure par géochronologie U/Pb l'âge admis encore aujourd'hui : 4 550 000 000 ans.

## et Patterson



En 1948, Clair Patterson mesure par géochronologie U/Pb l'âge admis encore aujourd'hui : 4 550 000 000 ans. En 3 siècles, l'âge de la Terre a été multiplié par  $10^6$  !

# Les phénomènes mesurables

Les échelles de temps mesurables aujourd'hui

De la femtoseconde =  $10^{-15}$  s

# Les phénomènes mesurables

## Les échelles de temps mesurables aujourd'hui

De la femtoseconde =  $10^{-15}$  s  
à 14,5 Ga =  $10^{17}$  s,

# Les phénomènes mesurables

## Les échelles de temps mesurables aujourd'hui

De la femtoseconde =  $10^{-15}$  s  
à 14,5 Ga =  $10^{17}$  s,  
soit 32 ordres de grandeur !

# Les phénomènes mesurables

## Les échelles de temps mesurables aujourd'hui

De la femtoseconde =  $10^{-15}$  s

à 14,5 Ga =  $10^{17}$  s,

soit 32 ordres de grandeur !

et chaque fois, il y a des chronomètres !

# Hiérarchie des processus dans les écosystèmes forestiers, d'après Ulrich (1997)

| Niveau | Compartiment                     | Temps de réponse  |
|--------|----------------------------------|-------------------|
| 4      | continents                       | millénaires       |
| 3      | paysage                          | siècle(s)         |
| 2      | écosystème                       | siècle(s)         |
| 1      | parcelle de régénération         | décennies         |
| 0      | arbre + voisins                  | année             |
| -1     | arbre + flore au sol et horizons | mois, semaines    |
| -2     | feuille, racine, agrégats du sol | jours, heures     |
| -3     | cellules, surfaces des minéraux  | minutes, secondes |

# La nécessité du détour par le passé pour anticiper l'avenir

L'évolution des sols et des paysages n'est pas un long fleuve tranquille : des crises soudaines, d'origines naturelle, terrestre, extra-terrestre, ou humaine, scandent des évolutions lentes, tout au long de l'histoire de la Terre :

# La nécessité du détour par le passé pour anticiper l'avenir

L'évolution des sols et des paysages n'est pas un long fleuve tranquille : des crises soudaines, d'origines naturelle, terrestre, extra-terrestre, ou humaine, scandent des évolutions lentes, tout au long de l'histoire de la Terre :

les sols et les paysages enregistrent les deux à la fois.

## Des oiseaux et des sols

### Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

## Des oiseaux et des sols

### Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

## Des oiseaux et des sols

### Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

- les herbivores ont disparu faute d'herbe ;

# Des oiseaux et des sols

## Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

- les herbivores ont disparu faute d'herbe ;
- les carnivores faute d'herbivores ;

# Des oiseaux et des sols

## Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

- les herbivores ont disparu faute d'herbe ;
- les carnivores faute d'herbivores ;
- les granivores, qui n'avaient pas de dents, mais un bec, ont survécu car ils ont trouvé des graines **dans les sols**.

## Des oiseaux et des sols

### Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

- les herbivores ont disparu faute d'herbe ;
- les carnivores faute d'herbivores ;
- les granivores, qui n'avaient pas de dents, mais un bec, ont survécu car ils ont trouvé des graines **dans les sols**.

Moralités :

- 1 sans vie, pas de sols, sans sols, pas d'oiseaux !

# Des oiseaux et des sols

## Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

- les herbivores ont disparu faute d'herbe ;
- les carnivores faute d'herbivores ;
- les granivores, qui n'avaient pas de dents, mais un bec, ont survécu car ils ont trouvé des graines **dans les sols**.

Moralités :

- ① sans vie, pas de sols, sans sols, pas d'oiseaux !
- ② les poules ont survécu parce qu'elles n'avaient plus de dents !

# Des oiseaux et des sols

## Les sols facteurs de l'évolution

Les dinosaures avaient des plumes, qui ne leur servaient pas à voler, mais à se réchauffer et à parader !

Lors de la crise Crétacé / Tertiaire, ils ont tous disparu, sauf les dinosaures aviens. Pourquoi ?

- les herbivores ont disparu faute d'herbe ;
- les carnivores faute d'herbivores ;
- les granivores, qui n'avaient pas de dents, mais un bec, ont survécu car ils ont trouvé des graines **dans les sols**.

Moralités :

- ① sans vie, pas de sols, sans sols, pas d'oiseaux !
- ② les poules ont survécu parce qu'elles n'avaient plus de dents !
- ③ un dinosaure se dandinant devint un dindon !

# Le retour des explorateurs



## Le retour des explorateurs



*Les voyageurs sont arrivés ! Donnez-nous des nouvelles !*

Gilles Vigneault