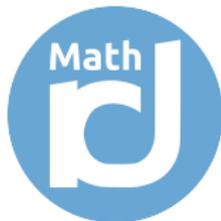


Quelques éléments sur les limites planétaires

Ivan Gentil



1972 : rapport de la limite de la croissance, (Meadows)

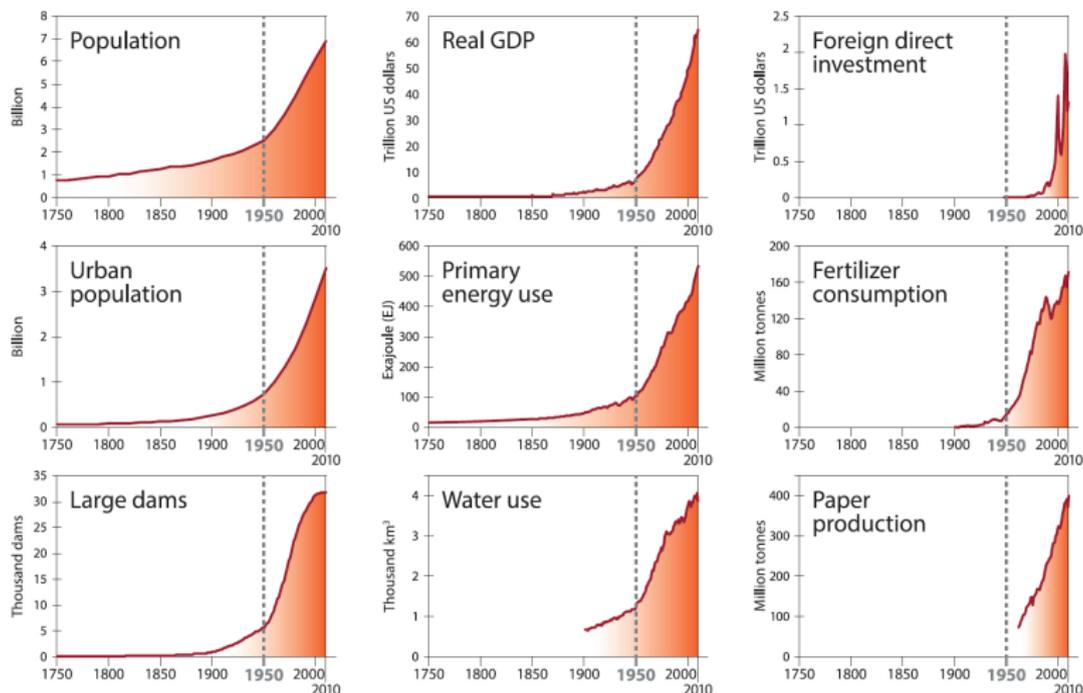
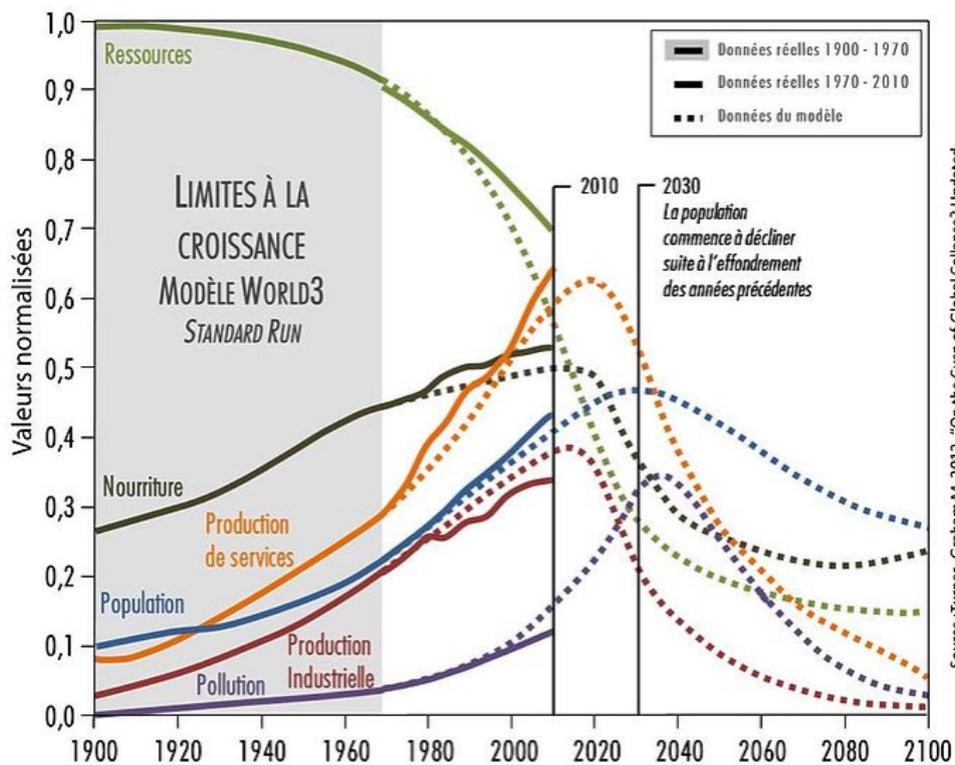


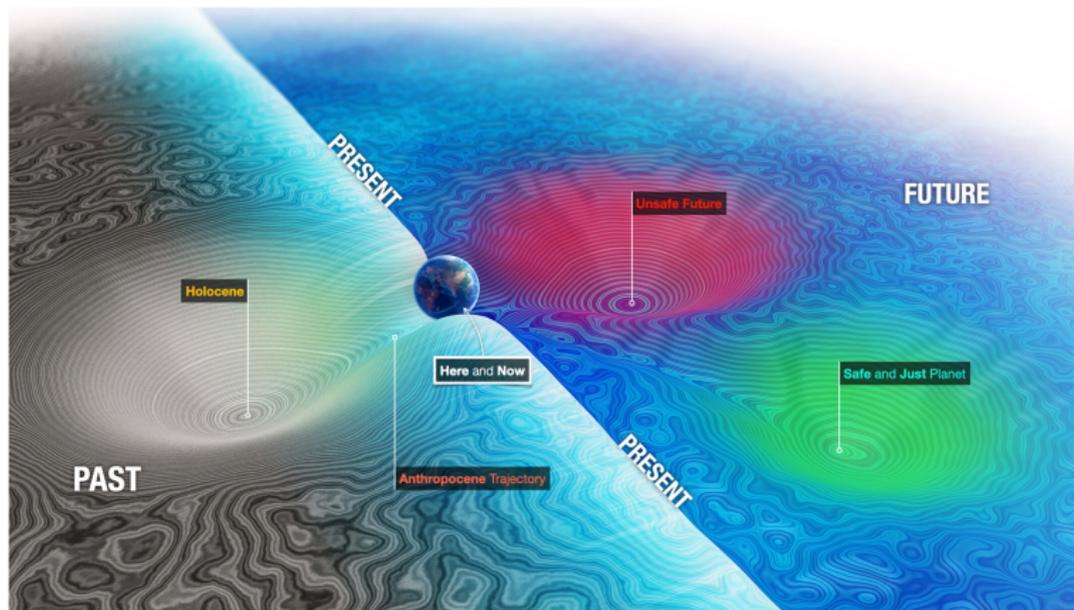
Figure – Grande accélération des paramètres sociaux économiques

1972 : Conclusion du rapport Meadows



Le système Terre quitte l'holocène

Sans la pression humaine, l'holocène était prévue pour continuer au moins plusieurs milliers d'années.



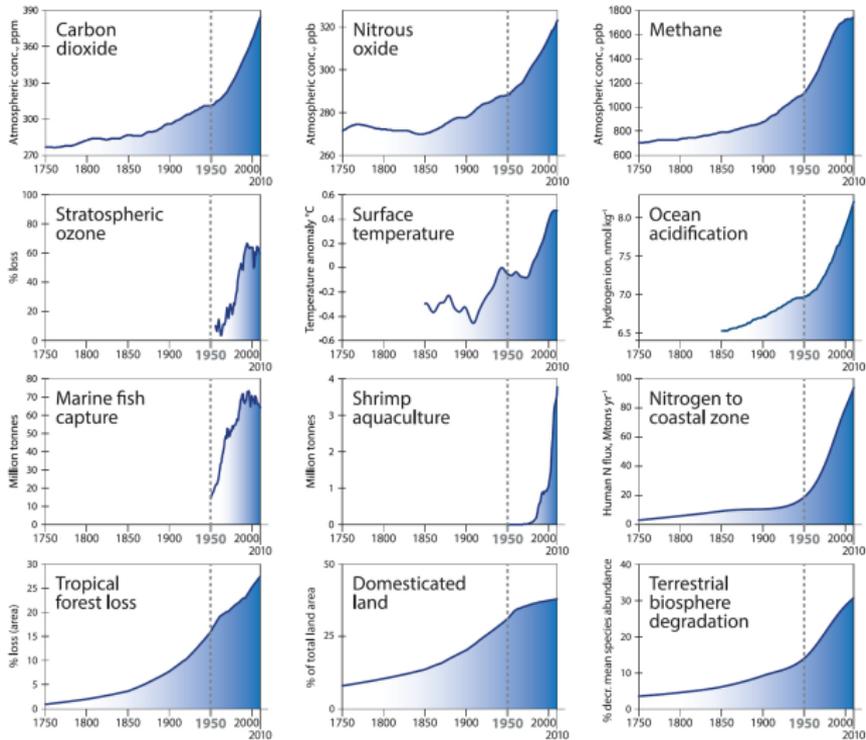


Figure – Grande accélération des paramètres du système terre

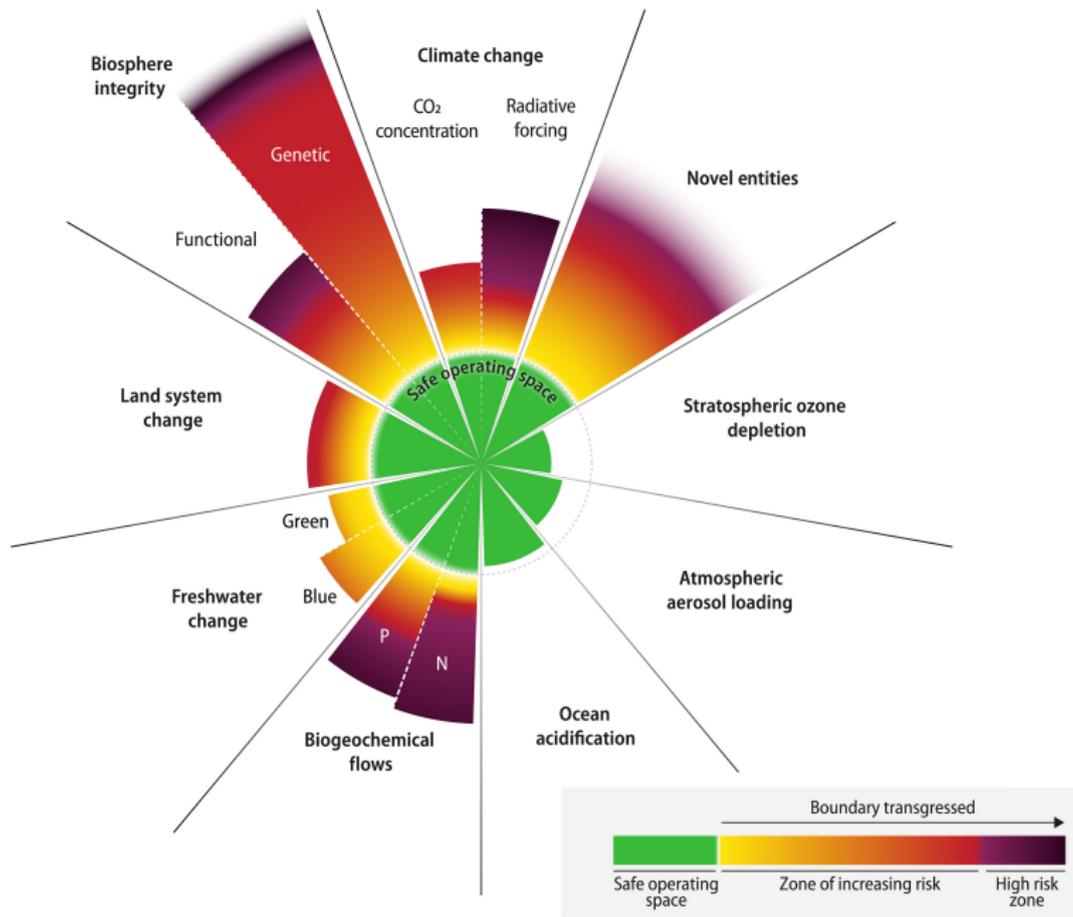
2009 : les limites planétaires Johan Rockström et al

Dans ces papiers, les auteurs vont faire 4 choses :

- ▶ choisir les phénomènes complexes et interconnectés qu'il est nécessaire d'étudier,
- ▶ définir des limites à ne pas franchir pour ces phénomènes,
- ▶ établir si ces limites sont dépassées ou pas,
- ▶ avoir un système pour représenter ces limites de façon percutante.

Voici les 9 indicateurs choisis dans les articles :

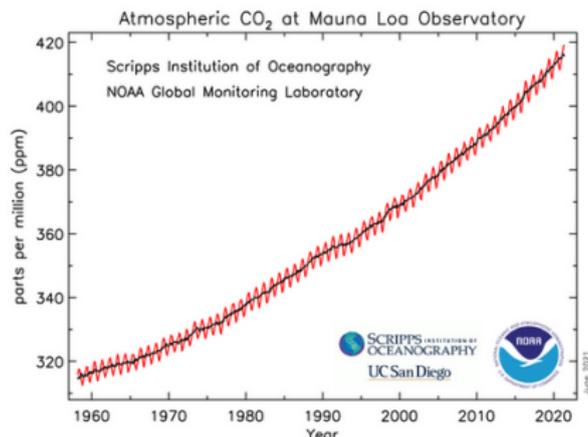
1. l'appauvrissement de la couche d'ozone,
2. le changement climatique (réchauffement climatique) et forçage radiatif,
3. l'acidification des océans,
4. la perturbation des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore,
5. l'utilisation mondiale de l'eau,
6. l'érosion de la biodiversité (extinction des espèces),
7. les changements d'utilisation des sols (déforestation),
8. l'introduction d'entités nouvelles dans l'environnement (pollution chimique)
9. l'augmentation des aérosols dans l'atmosphère.



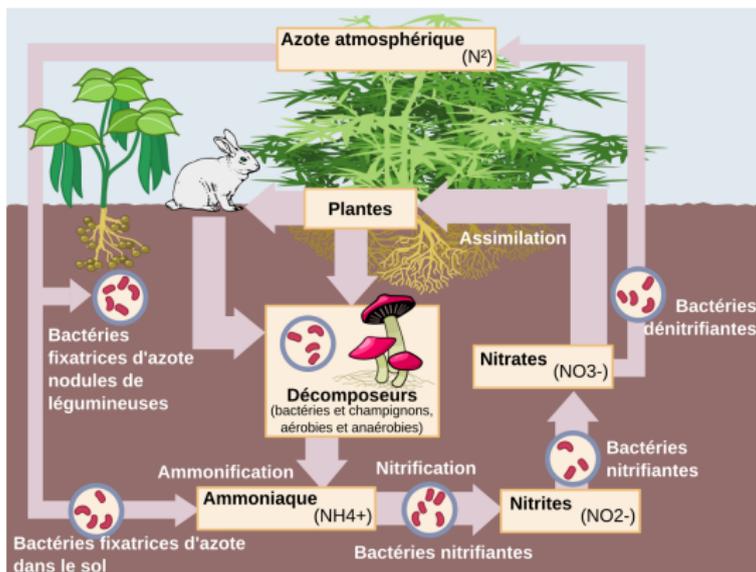
1 : Cas du dérèglement climatique, concentration du CO₂ et forçage radiatif anthropique

Les données sur le climat des 100 millions d'années passées montrent que la terre n'avait plus de glace quand la concentration en CO₂ était supérieur à 450 ppm avec une incertitude dans les relevées de 100 ppm. **Ainsi, les auteurs placent la limite basse à 350 ppm et une limite haute à 450 ppm.**

En 2009, on était à 385 ppm et 426 ppm en 2024, **la limite haute va rapidement être dépassée.**



2 : Perturbation du cycle de l'azote

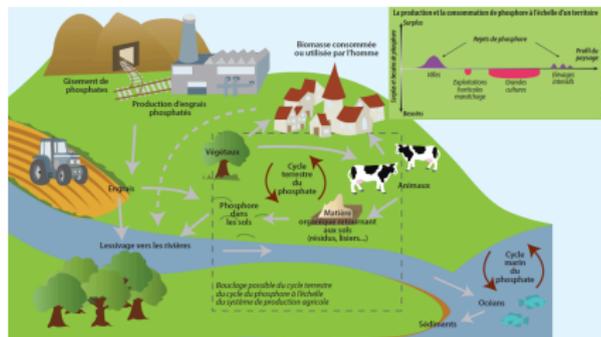


La limite proposée est de 62 Tg N/an (62 téragramme d'azote par an, 1 téragramme est 10^{12} grammes), limite que la biosphère semble capable de séquestrer.

Nous sommes actuellement à 150 Tg N/an, ainsi la limite est largement dépassée.

3 : Perturbation du cycle du phosphore

Il y a deux cycle du phosphore, celui marin et celui terrestre.



On extrait entre 120 et 170 millions de tonnes de terre phosphatées par année pour avoir entre 20 et 30 millions de phosphate pure par année.

La limite proposée est de 6.2 Tg P/an, quantité maximale acceptée par les milieux d'eau douce. Nous en sommes actuellement à 22 Tg P/an, la limite est largement dépassée.

Etc.

- ▶ Cas de l'Ozone (O_3) : presque dépassé
- ▶ Acidification des océans : presque dépassé
- ▶ Perturbation du cycle de l'eau douce : pas dépassé mais le problème est trop localisé
- ▶ Erosion de la biodiversité : **largement dépassé**
- ▶ Changement d'affectation des sols et ses effets sur les processus de régulation du système Terre : **largement dépassé**