

Le rapport Meadows, 50 ans plus tard, 50 ans trop tard ?

Alexandre Gondran

École Nationale de l'Aviation Civile, Toulouse, France
alexandre.gondran@recherche.enac.fr

Mots-clés : *Système dynamique, anthropocène, croissance et décroissance.*

1 Conséquences écologiques des activités humaines

Les bouleversements écologiques (effondrement de la biodiversité, changement climatique, raréfaction des ressources non-renouvelables, acidification des océans, dérèglements des cycles de l'eau, de l'azote et du phosphore, augmentation des pollutions chimiques, déforestation...) sont largement étudiés par les différentes communautés scientifiques [1]. Les activités humaines sont la cause de ces bouleversements qui compromettent très sérieusement l'habitabilité de la planète Terre pour les 8 milliards d'humains qu'elle compte actuellement.

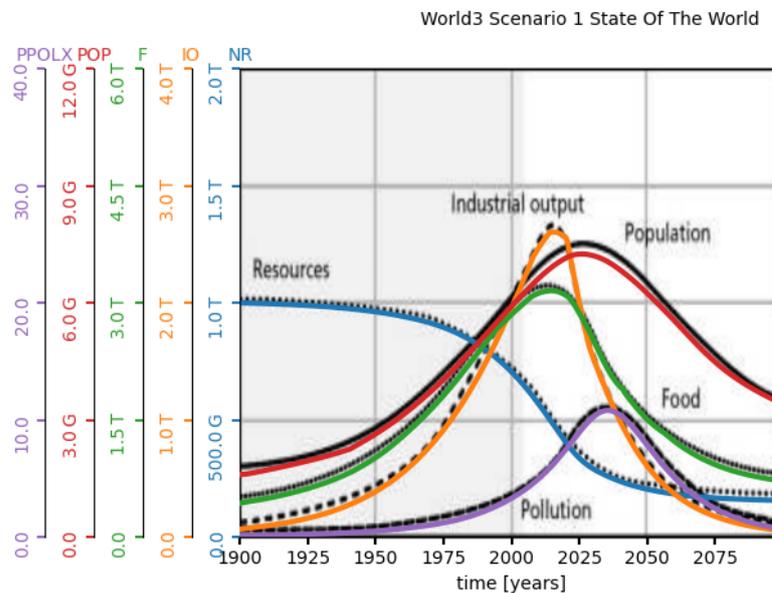


FIG. 1 – Simulation du scénario de référence du modèle World3

Dès les années 1970, les outils de la Recherche Opérationnelle (RO) ont été utilisés pour évaluer les limites du système Terre. L'étude la plus emblématique est le "rapport Meadows", publié en 1972, qui s'intéresse aux conséquences écologiques de la croissance économique. Les simulations numériques du rapport Meadows sont fondées sur les modèles World2 [2] et World3 [3] qui utilisent une modélisation par système dynamique. Ces modèles décrivent de façon très grossière (et très optimiste) le fonctionnement de l'humanité de 1900 à 2100 : ils définissent les liens entre des variables macroéconomiques comme la population mondiale, le

niveau de l'activité économique, de la production agricole, ainsi que la quantité de pollution générée, ou encore la consommation des ressources naturelles non-renouvelables.

La figure 1 présente la simulation pour le scénario de référence : on observe un effondrement de l'activité économique puis de la population suite à la chute des ressources naturelles.

2 Outil d'aide à la décision

World3 a été construit comme un outil d'aide à la décision pour évaluer différents scénarios, différentes politiques. Les simulations de World3 mènent très souvent à un effondrement de la population et du bien-être. Les causes de l'effondrement sont multiples ; cela peut être la raréfaction des ressources non renouvelables entraînant l'arrêt de l'activité économique, ou la production trop importante de pollution dégradant la production agricole et la santé humaine. Les scénarios très optimistes quant aux innovations technologiques pour résoudre les problèmes de pollution sont assez sombres et peuvent même aggraver la situation. On peut faire varier de très nombreux paramètres correspondant à telles ou telles politiques.

En 2004, les auteurs du rapport ont réactualisé leur étude et présenté une dizaine de scénarios [4] dont certains correspondant à des politiques de décroissance. Nous avons réimplémenté World3 [5] et rejoué ces scénarios qu'ils qualifiaient de souhaitable, mais en faisant débiter les changements en 2022, et non en 2002. Avec 20 ans de retards, les décisions politiques n'ont plus les mêmes impacts. On présentera les possibilités offertes par ce modèle.

3 Autres modèles, autres idéologies

Il existe de très nombreux modèles socio-économiques qui intègrent des éléments bio-physiques du système Terre (appelés IAM, pour Integrated Assessment Models). DICE de l'économiste William Nordhaus est l'un des plus connus et utilisés. Les conséquences écologiques sur l'avenir de l'humanité sont bien plus optimistes et réjouissantes que celle du modèle World3. On expliquera les choix de modélisation qui mènent à des résultats si contradictoires.

Il n'existe pas de modèle neutre et cette non-neutralité, générale en science, doit, me semble-t-il, être assumée par les scientifiques. Si un modèle répond à une question, l'énoncé de la question n'est pas neutre. À titre d'exemple, tous les IAM utilisés dans le dernier rapport du GIEC (IMAGE, MESSAGE, AIM/CGE, GCAM4, REMIND-MAGPIE) et qui définissent les différents scénarios SSP (Shared Socio-economic Pathways) ont comme contrainte dure que la croissance économique mondiale doit rester toujours strictement positive. Cette contrainte idéologique exclue du champ des possibles un ensemble de trajectoires socio-économiques soutenables et désirables.

Références

- [1] Voir par exemple les publications du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du climat), de l'IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) et de l'IRP (International Resource Panel)
- [2] J. W. Forrester. World dynamics. *Wright-Allen Press Cambridge, Mass*, 1971.
- [3] D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, and W. W. Behrens. The limits to growth : a report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind *Universe Books*, 1972.
- [4] D. H. Meadows, J. Randers and D. L. Meadows, Limits to Growth. The 30-Year Update *Routledge*, 2004.
- [5] <https://github.com/Juji29/MyWorld3/>