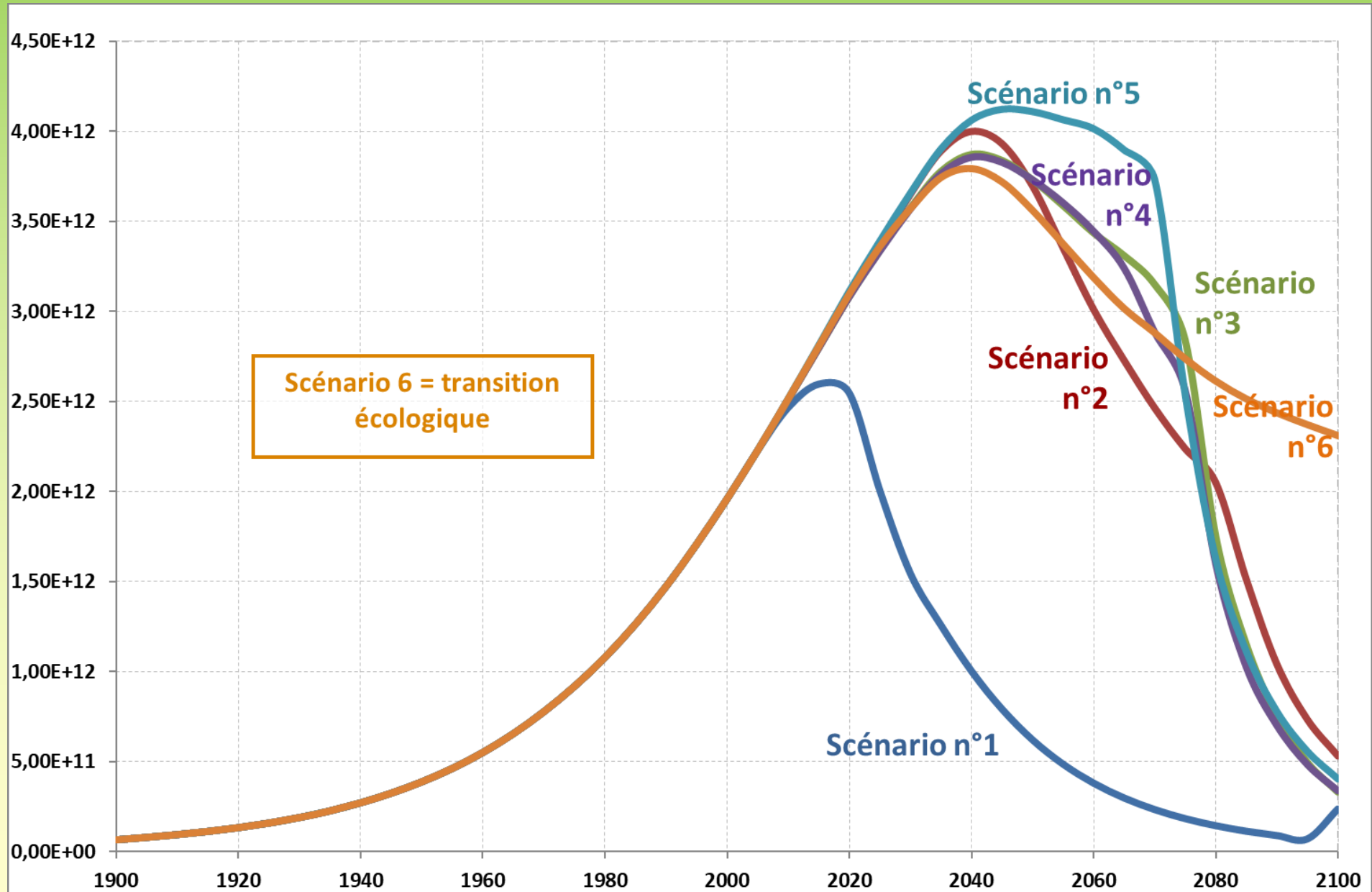
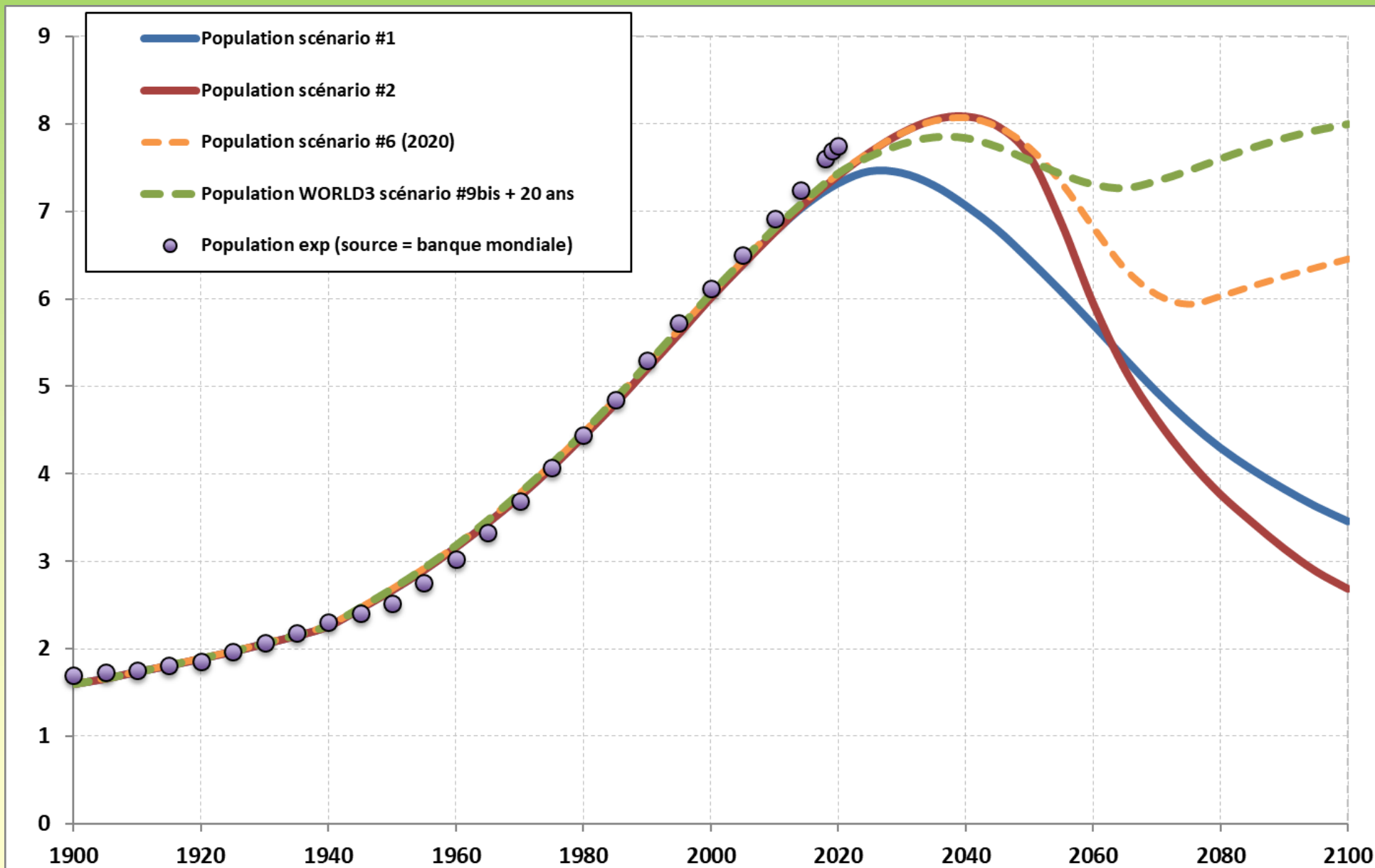


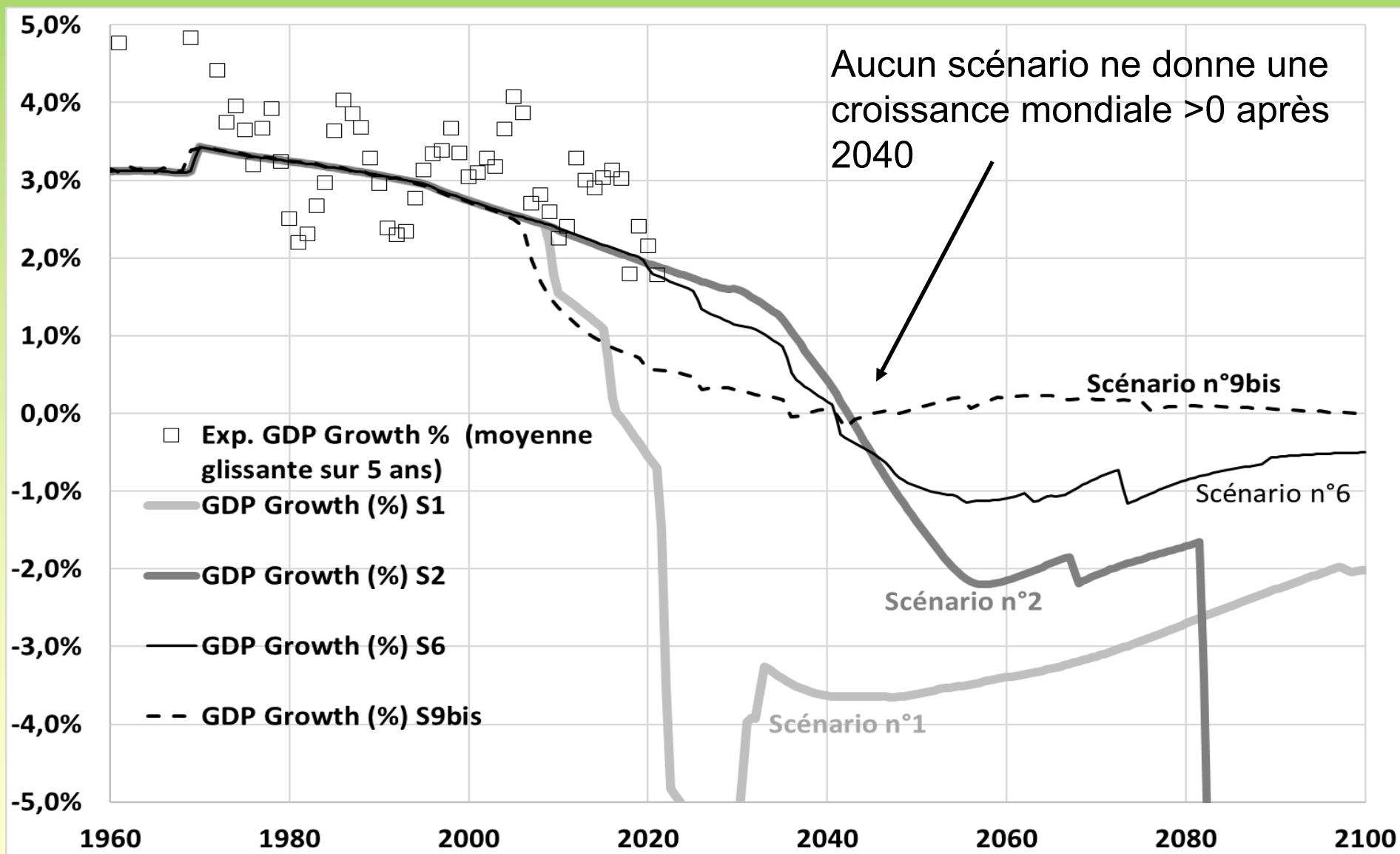
Les résultats de *WORLD3* : production industrielle



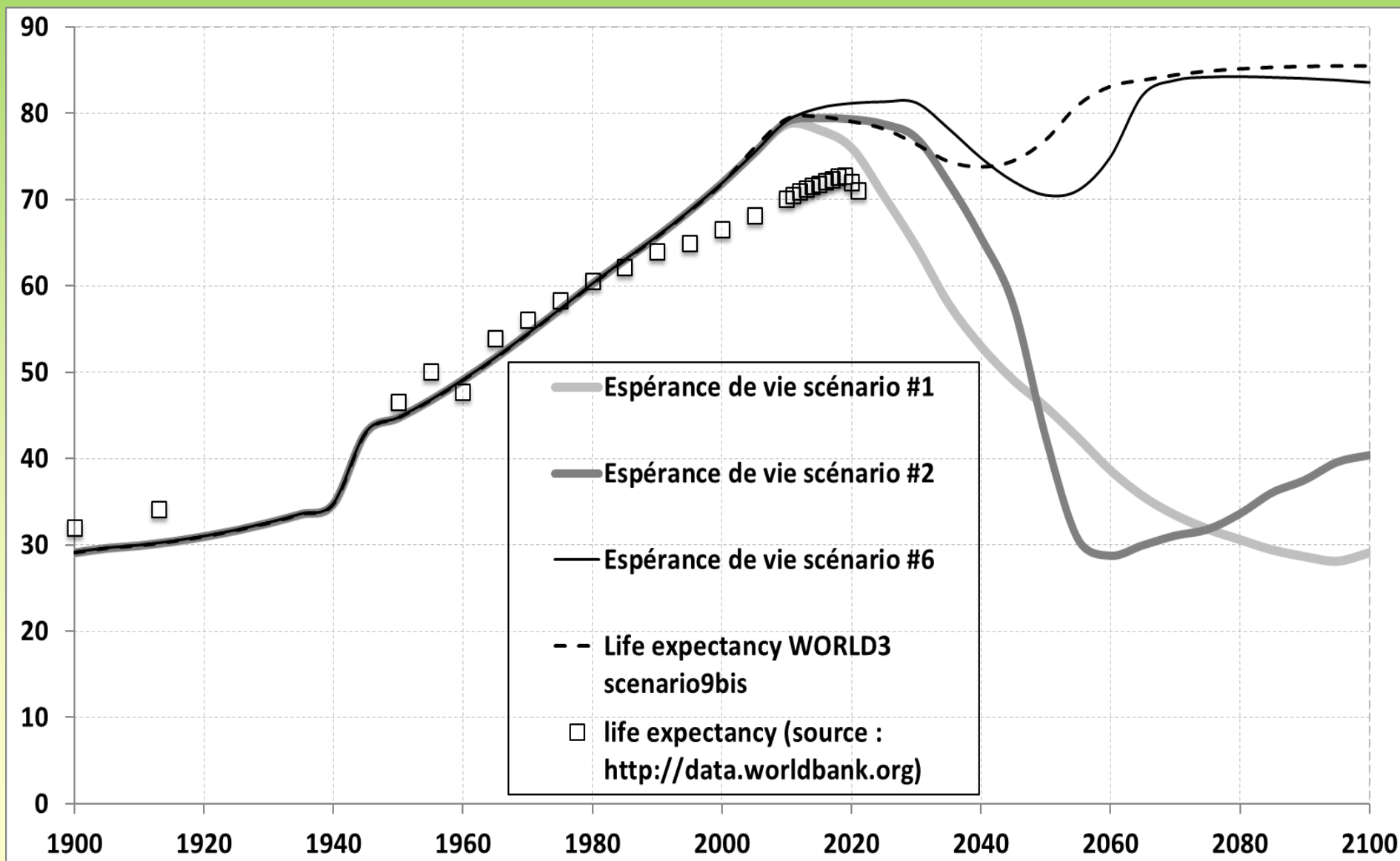
Comparaison avec le monde réel : population



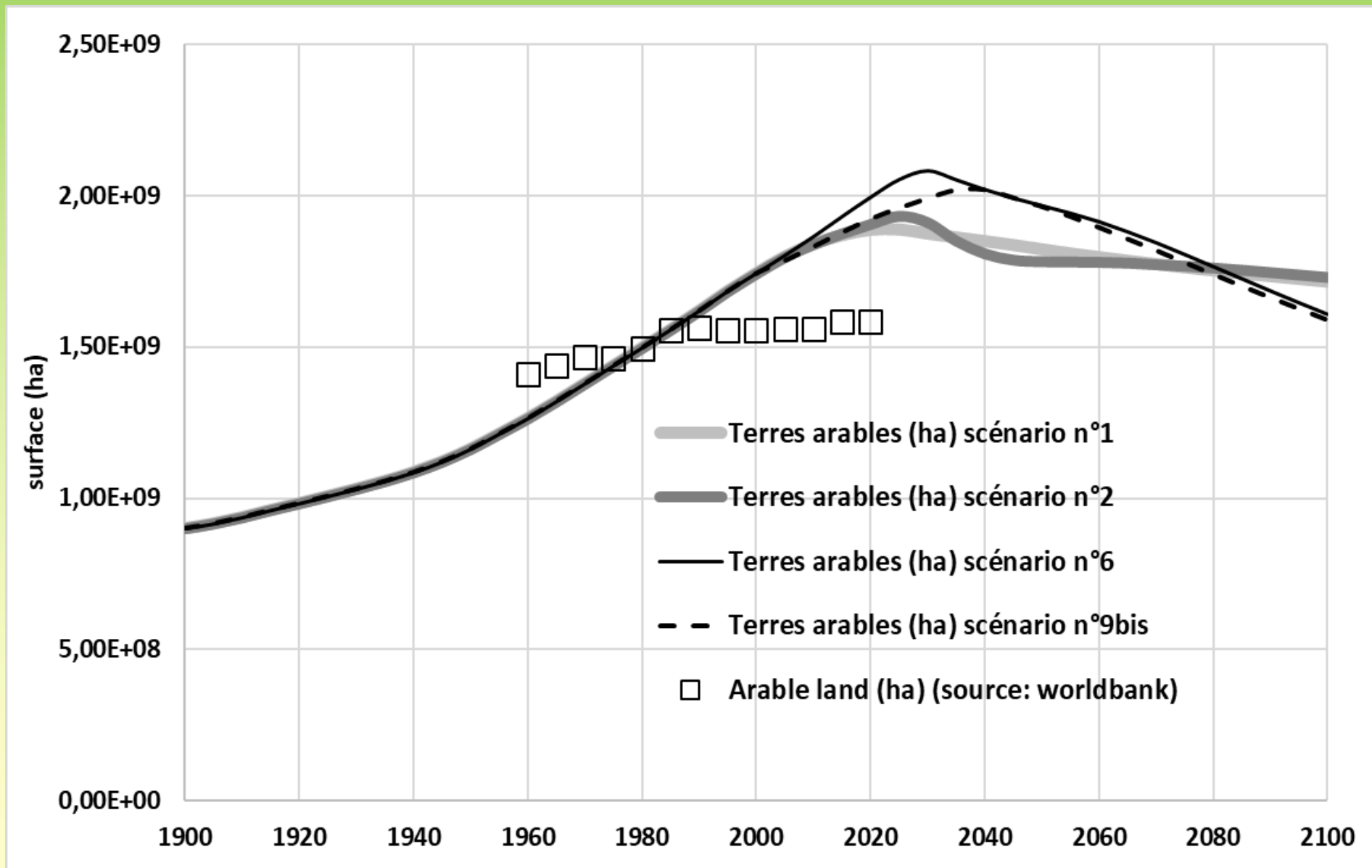
Comparaison avec le monde réel : croissance du PIB



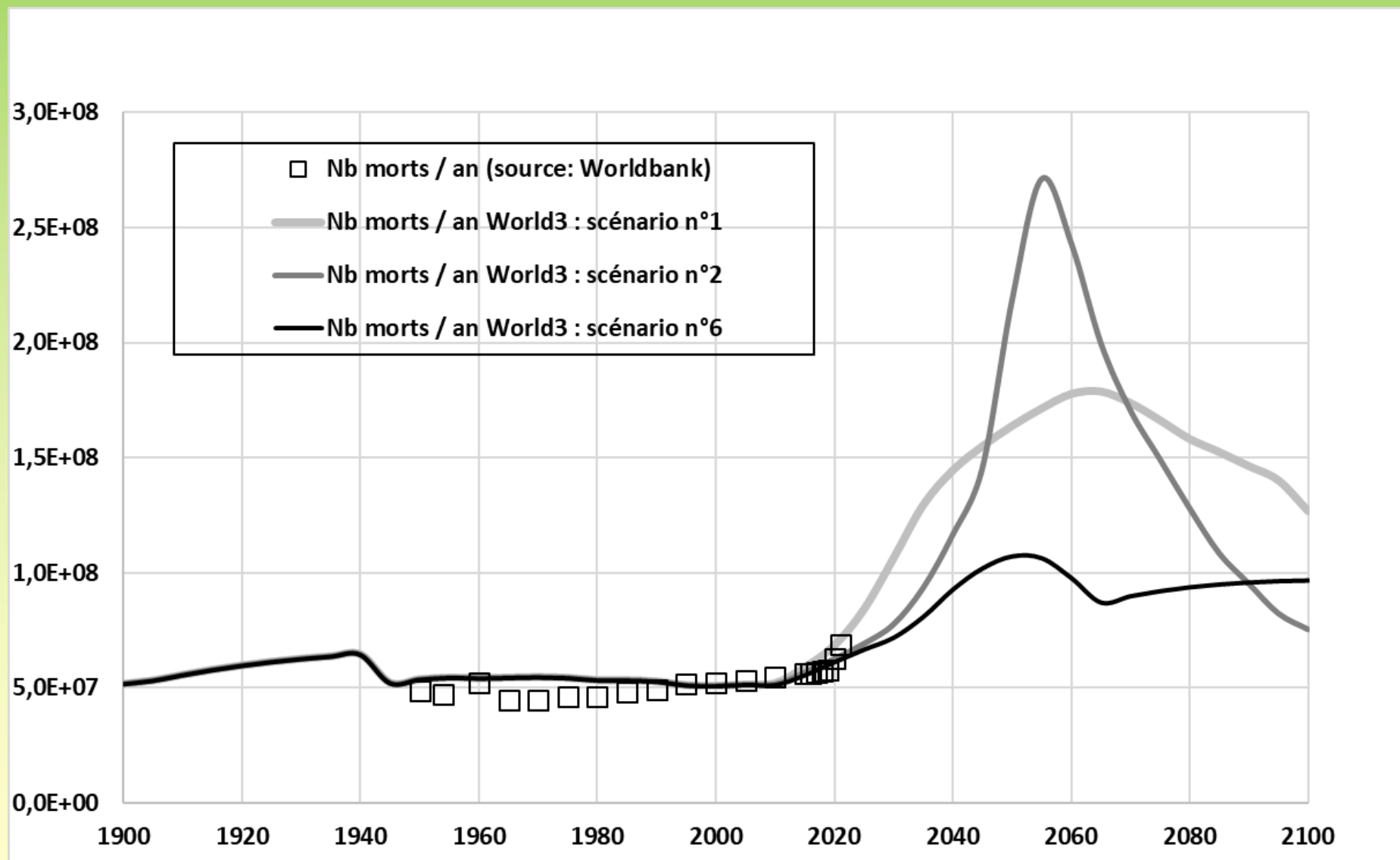
Comparaison avec le monde réel : espérance de vie



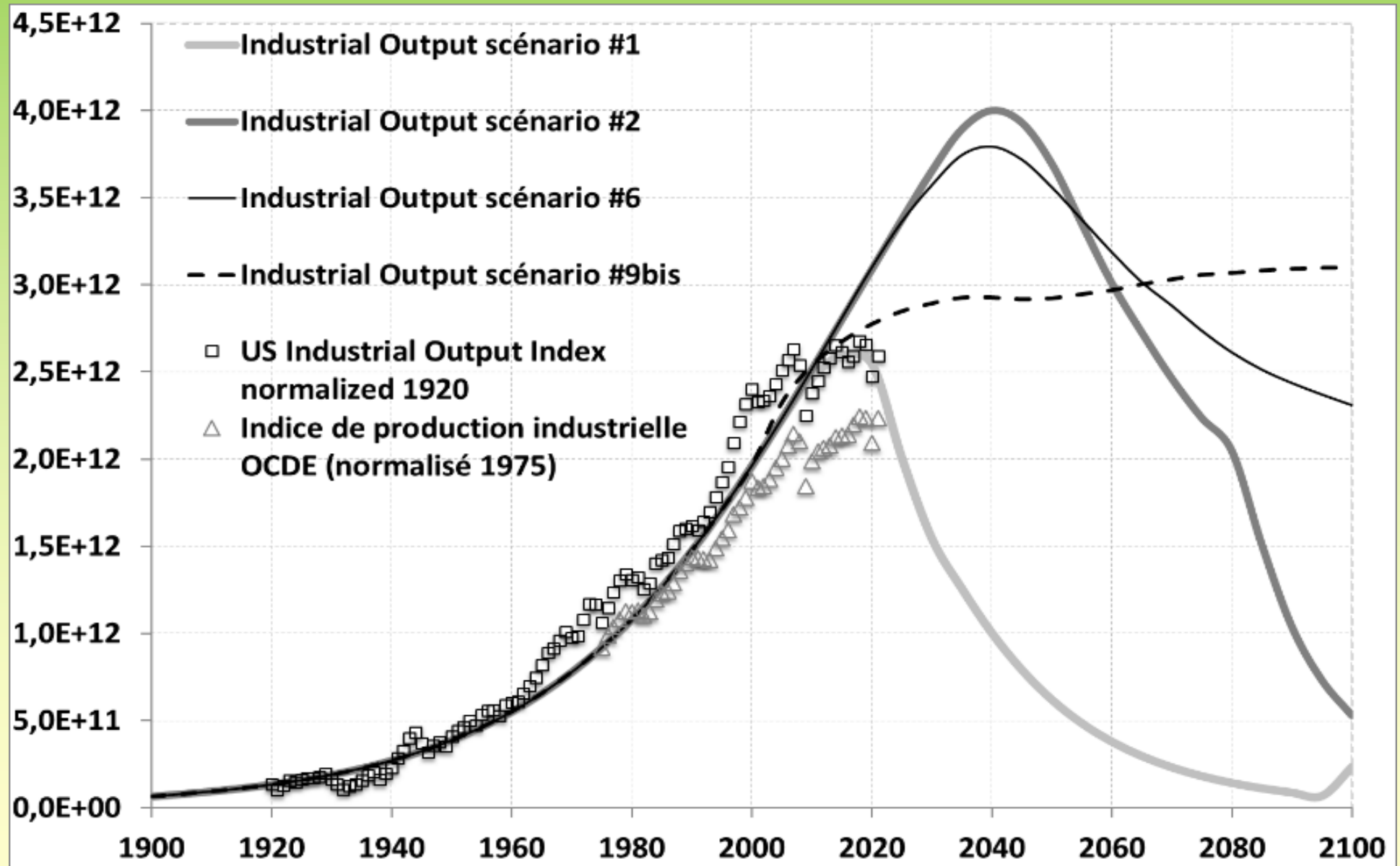
Comparaison avec le monde réel : terres arables (agricoles)



Comparaison avec le monde réel : mortalité



Comparaison avec le monde réel : production industrielle



Plan

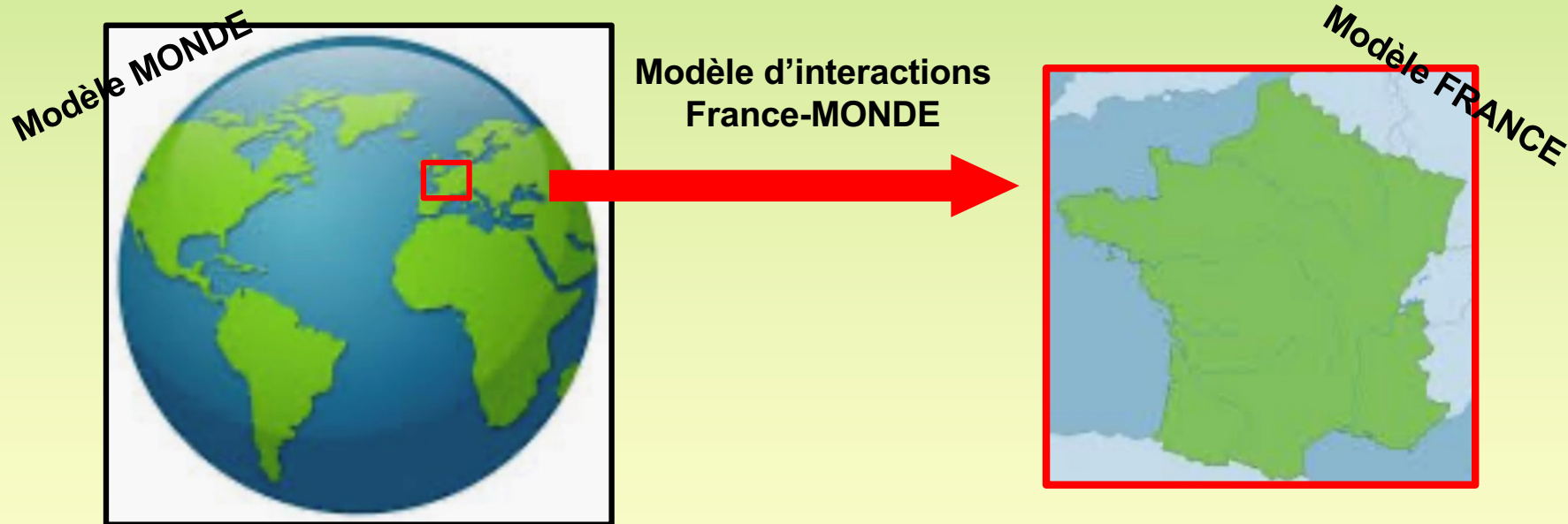
1/ La dynamique des systèmes (vue de ma fenêtre)

2/ *WORLD3*, un modèle global pour un monde aux limites

3/ Avons-nous un modèle systémique pour piloter la transition écologique française (et mondiale) ?

Avons-nous un macro-modèle prospectif de la France dans un monde contraint ?

Réponse courte : non !



Un monde aux limites :
modèle type *WORLDx*

Quid de la France soumise
à des limites intrinsèques et
mondiales ?

Des scénarios ou des modèles ?

ATTENTION : on confond parfois scénarios et modèles.

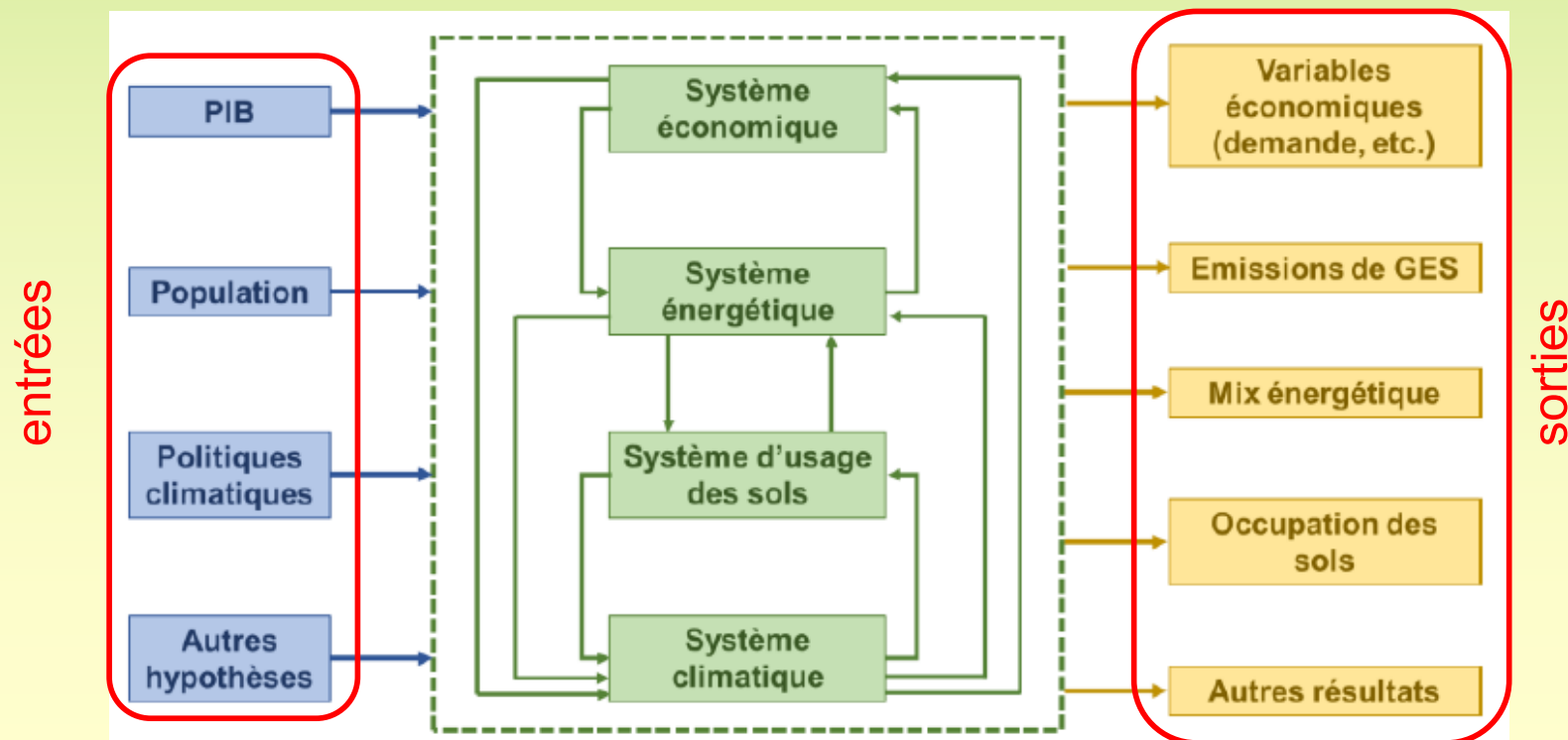
Un scénario est un récit : il ne s'appuie pas toujours sur un modèle et quand il le fait, les hypothèses sont parfois peu explicites.

Toujours interroger les modèles sous-jacents aux scénarios, leurs hypothèses (exogènes ?), leur type (systémique, dynamique, physique/économique, bouclé / IAM...)

- ✓ « Futurs énergétiques 2050 », RTE, 2021
- ✓ « Vision de la France neutre en carbone et respectueuse du vivant en 2050 », CNTE
- ✓ « Scénario NÉGAWATT 2017-2050 », NÉGAWATT, 2022
- ✓ « AFTERRES 2050 », SOLAGRO

Les modèles dits « intégrés » (IAMs)

- Initialement, les IAMs ont été utilisés dans le cadre de recherches climatiques exploratoires. La logique de l'exercice de modélisation consistait à répondre à une question du type : « quels sont les impacts (climatiques) d'une trajectoire définie ? »
- La logique de l'exercice de modélisation consiste désormais davantage à répondre à une question du type « Quelle trajectoire permettra d'atteindre cet objectif ? »
- Les IAMs sont désormais orientés vers l'évaluation des politiques de lutte contre le changement climatique et l'aide à la décision.



Les modèles de Bercy : nos sauveurs ?

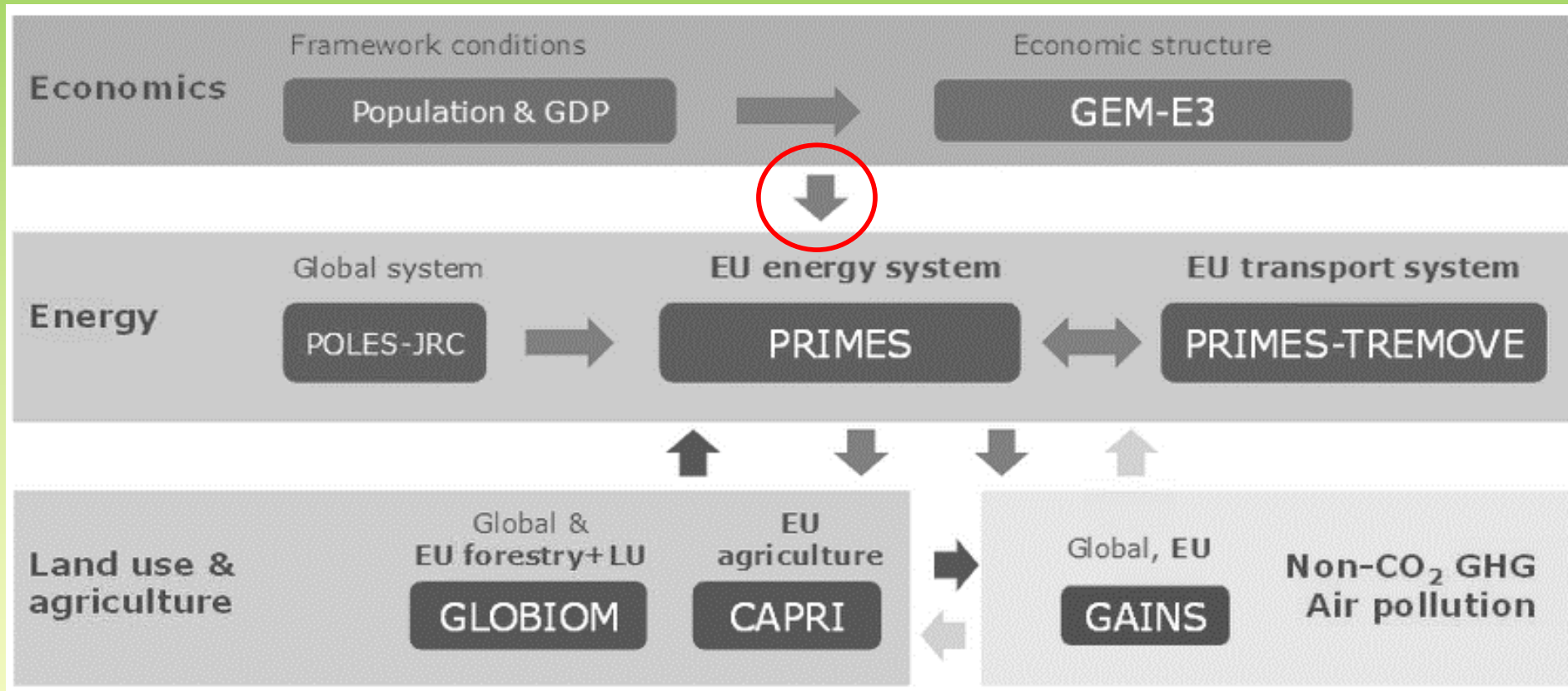
Modèle	Catégorie	Administration	Exemple d'utilisation	Exemple de publication associée
<i>Evaluation de politiques publiques</i>				
Mésange	Modèle macroéconométrique	DG Trésor Insee	Évaluation de l'impact sur l'économie française de mesures de politique économique	Trésor-Éco – Quel effet macroéconomique du PACTE ? ^a
NiGEM	Modèle macroéconométrique	DG Trésor Insee (développé par le NIESR ^b)	Évaluation de l'impact sur les économies mondiales de mesures de politique économique	Trésor-Éco – Pourquoi l'inflation reste-t-elle si faible dans le monde ? ^c
Quest	Modèle DSGE	DG ECFIN (Commission européenne)	Évaluation de l'impact sur l'économie française de mesures de politique économique	Rapports pays (semestre européen) de la Commission européenne ^d
Three-ME	Modèle d'équilibre général calculable	OFCE ADEME	Évaluation pour la France des conséquences des politiques énergétiques et environnementales	Les effets macroéconomiques et environnementaux de la fiscalité carbone ^e
<i>Prévision macroéconomique</i>				
Opale	Modèle macroéconométrique	DG Trésor	Prévision à court et moyen terme	Rapport économique social et financier annexé au Projet de loi de finances ^f
e-mod.fr	Modèle macroéconométrique	OFCE	Prévision à court et moyen terme, analyse de politique économique	Perspectives économiques de l'OFCE ^g
Mascotte	Modèle macroéconométrique	Banque de France	Prévision à court et moyen terme	Projections macroéconomiques de la Banque de France ^h

Source : Trésor-Eco, N°252, Décembre 2019

Modèles économiques (pas physiques), néo-keynésiens (équilibre), **court-terme** (qqq années max), parfois sectoriels, aux données d'entrée exogènes, servant le plus souvent à évaluer l'évolution court terme (2 ans généralement) du PIB Français ou la réponse à court terme de l'économie française à un stimulus (ex. évolution réglementaire).

Ils n'interrogent pas les limites (françaises et planétaires)...

L'Europe à la rescousse ?



Source : site officiel de la Commission Européenne, « Modelling tools for EU analysis »

Outils d'analyse utilisés pour bâtir les scénarios prospectifs européens jusque 2050 : **modèles d'entrées-sorties (encore et toujours !)**

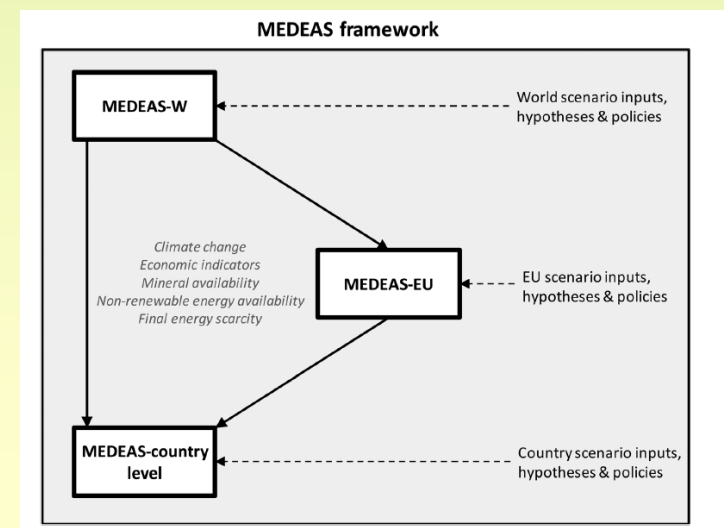
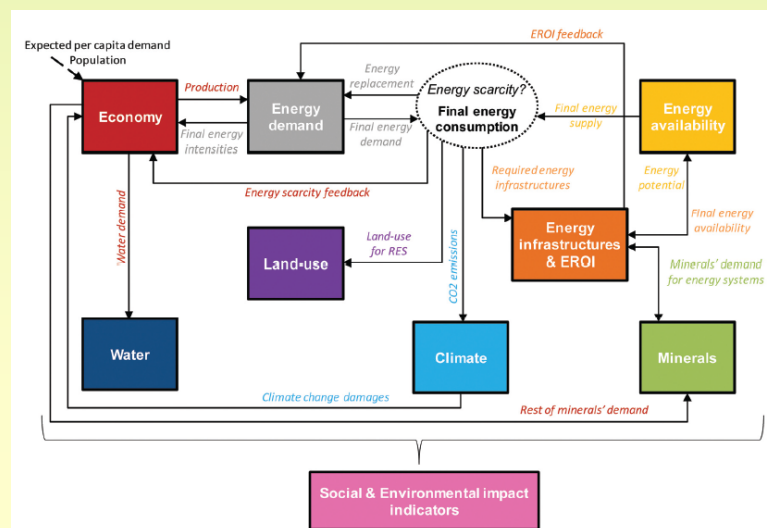
Intéressant toutefois : l'Europe a développé le modèle *GEM-E3* permettant de simuler les interactions économiques, énergétiques et environnementales entre l'économie mondiale, ses principales régions et tous les membres de l'Union Européenne

L'Europe à la rescousse : *MEDEAS*

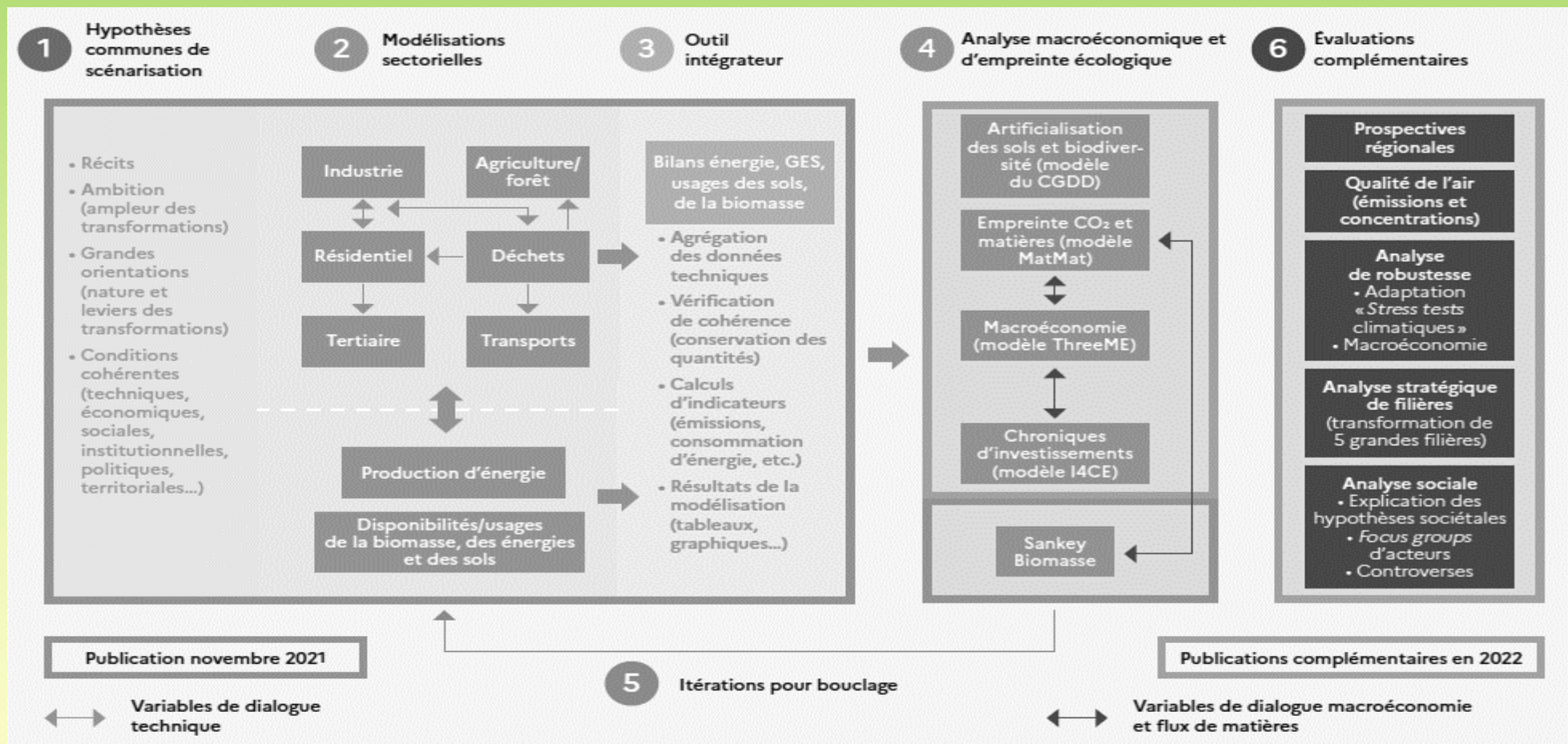
MEDEAS: a new modeling framework integrating global biophysical and socioeconomic constraints†

Iñigo Capellán-Pérez, ^{id}*^{ab} Ignacio de Blas, ^{id}^{ab} Jaime Nieto, ^{id}^{ac}

- En construction depuis 2020
- Modèles « gigognes » à base de modèles IAM
- Modèle *MEDEAS-WORLD* relié à modèle *MEDEAS-EU* relié à des modèles nationaux à développer par les pays qui le souhaitent (Autriche, Bulgarie)
- Dimension physique plus marquée (*EROI*, changement climatique) et non-équilibre économique (modèle post-keynésien)
- Codes des modèles en *open source*
- Horizon temporel 2100 (idem *WORLD3*)
- La France ne participe pas actuellement au projet MEDEAS



« Transition(s) 2050 » de l'ADEME : Une amorce d'analyse prospective systémique



Source : ADEME, « Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat », 2021

Un travail collaboratif avec bcp d'acteurs, un *chainage* de pls modèles, France seule.
Unique objectif recherché : France neutre en carbone en 2050.
 Hypothèses retenues : 4 scénarios optimistes sur 11 initiaux (7 plus pessimistes)¹⁵

Le PTEF ou IRIS ou le *Shift Project* à la rescousse

- ✓ Une France neutre en carbone en 2050
 - ✓ Où chacun aurait un emploi
 - ✓ Une approche physique avant tout
 - ✓ Mais pas encore un modèle...
-
- ✓ En //, construction du modèle *IRIS* (*Carbone4*)

Quelle action étatique coordonnée en regard de ces actions *privées* de modélisation de la transition ?



CONCLUSION générale

1/ La transition écologique est l'enjeu du 21^e siècle : nous avons un choix sociétal à faire entre une transition vers plus de durabilité ou la guerre partout.

2/ Les problèmes sont complexes et ne peuvent être traités qu'avec des approches (et donc des équipes) pluridisciplinaires.

3/ Il est indispensable de penser le long terme pour pouvoir suffisamment anticiper et mieux gérer le court terme.

4/ La dynamique des systèmes est une méthode puissante qui permet de se poser de bonnes questions.

5/ Nous n'avons pas, en France, de modèle numérique systémique suffisamment adapté pour piloter la transition écologique.

**Un modèle prospectif systémique est la
pièce manquante de la transition écologique**

La pièce manquante de la transition écologique française

Ce livre est un formidable message d'espoir : sous couvert de l'approche scientifique systémique, il nous invite à bâtir un projet sociétal désirable, une véritable *transition écologique*, pour faire du 21e siècle celui de la durabilité dans la justice, l'équité et la paix.

Partant d'un rappel historique sur les travaux de l'équipe Forrester-Meadows qui ont abouti, en 1972, à la publication du premier rapport du Club de Rome (*The Limits to Growth*), l'auteur montre qu'il manque en France un modèle numérique global véritablement prospectif pour anticiper les contraintes physiques qui vont peser de plus en plus sur nous tous.

Bien plus qu'un ouvrage historique ou scientifique, ce livre est aussi un message politique : la France peut reprendre son destin en main. Il est nécessaire pour cela de s'en donner les moyens en décidant de construire un outil d'aide à la décision collective, un *WORLD3* à la française.

Christophe Mangeant travaille à la Direction Générale de l'Armement. Depuis 2012 et sa lecture des Limites à la Croissance (dans un monde fini), il s'est spécialisé à titre personnel dans la modélisation systémique et dans les apports des travaux de l'équipe Meadows.

Collection dirigée par Bruno Péquignot

Illustration de couverture : © Pixabay

ISBN : 978-2-336-46076-5
27 €



L'Harmattan

Christophe Mangeant

La pièce manquante
de la transition écologique française

Christophe Mangeant

La pièce manquante de la transition écologique française

Un modèle numérique à construire



Préfaces de Ugo Bardi et Philippe Bihoux

À venir dans quelques semaines !