

# La Nature...

...se dévoilant à la Science (E. Barrias 1899)



# Modélisation, Scénarios

Complexité, reductionisme, "mathocene" et épistémicides.

Emmanuel Ferrand

SU / Ecopolien

9 décembre 2022

# Introduction

## Ethique?



The poster for the GEN HACK CHALLENGE features a dark teal background with a subtle wave pattern. On the left, a circular emblem contains the text '1 month of ecological problem solving using AI, Data science and generative models'. The central text reads 'GEN HACK CHALLENGE' in large, bold, light blue letters. Above this, a smaller text says 'Compete among the top universities around the world in an exciting deep learning challenge!'. To the right, the text 'Registration deadline before Nov. 15th, 2022' is written in a yellow, cursive font. The bottom left corner has a blue box titled 'Rewards' listing three items: '1. Monetary prizes', 'Coaching and Upskilling with academic experts in Generative Modelling', and '3. Meeting with BNP Paribas teams'. The bottom right corner has a yellow box titled 'Agenda' listing four items: 'Registration: October 7th to November 15th', 'Tutorial : November 10th to 16th', 'Kick-off: November 17th', and 'Hackathon: November 17th to December 17th'. A QR code is located in the center bottom. Logos for 'STRESS TEST', 'BNP PARIBAS', 'MERCATOR OCEAN INTERNATIONAL', and 'FONDATION' are visible in the top right corner.

1 month of ecological problem solving using AI, Data science and generative models

STRESS TEST

organized by the Chair Stress Test, Risk Management and Financial Steering

Compete among the top universities around the world in an exciting deep learning challenge!

GEN HACK CHALLENGE

Registration deadline before Nov. 15th, 2022

**Rewards**

1. Monetary prizes
- Coaching and Upskilling with academic experts in Generative Modelling
3. Meeting with BNP Paribas teams

**Agenda**

- Registration: October 7th to November 15th
- Tutorial : November 10th to 16th
- Kick-off: November 17th
- Hackathon: November 17th to December 17th


BNP PARIBAS The bank for a changing world

MERCATOR OCEAN INTERNATIONAL

FONDATION

# Introduction

## Ethique?

 **Disclose**  
@Disclose\_ngo

🇫🇷 Les banques françaises ont investi plus de 743 millions d'euros dans entreprises de la viande bovine et du soja responsables de la déforestation au Brésil.


En tête de ces établissements : la BNP Paribas.



👤 Sherpa et 4 autres personnes

3:42 PM · 28 nov. 2022 · Twitter Web App

### Personnes pertinentes

 **Disclose**  
@Disclose\_ngo [Suivre](#)

Média à but non lucratif, sans publicité, sans actionnaire et en accès libre - Nos enquêtes sont financées grâce aux dons [soutenir.disclose.ngo](https://soutenir.disclose.ngo)

 **Sherpa**  
@Asso\_Sherpa [Suivre](#)

20 ans de combats pour une mondialisation plus juste ~ 20 years fighting for accountability in a globalized world - Mastodon : @Asso\_Sherpa@paille.fr

 **Harvest**  
@Harvest\_NGO [Suivre](#)

Fighting climate change through conservation of ecosystems and biodiversity.

### Tendances pour vous

Tendance dans la catégorie France



# Introduction

## Ethique?

A photograph of a tall, narrow exhibition stand for Quantcube Technology. The stand features a white top section with the company logo and name. Below this, a large graphic is divided into four diagonal panels showing satellite imagery of deforestation, biodiversity, air pollution, and climate risks. A green banner across the middle of the graphic contains the text 'FORECAST TOMORROW'S ECONOMY WITH REAL-TIME ENVIRONMENTAL INTELLIGENCE'. The bottom section of the stand is black with white and green text, including the heading 'BIG DATA ANALYTICS FOR SUSTAINABLE FINANCE' and a list of three key features.

**QUANTCUBE**  
TECHNOLOGY

DEFORESTATION

BIODIVERSITY

AIR POLLUTION

CLIMATE RISKS

FORECAST TOMORROW'S ECONOMY WITH  
REAL-TIME ENVIRONMENTAL INTELLIGENCE

**BIG DATA ANALYTICS  
FOR SUSTAINABLE FINANCE**

- 1 • **Highly reliable real-time Environmental Intelligence:**  
Supported by a team of +60 data scientists for reliable, comparable and transparent real-time environmental intelligence based on 14 billion alternative data points and not depending on reports self-declared by companies.
- 2 • **Big Data and AI:**  
Sophisticated AI technology and Big Data processing expertise specifically tailored for Financial Markets.
- 3 • **Satellite and Geolocation Data:**

# Introduction

## Ethique?



**CLUB ALUMNI**

**RECHERCHE & INNOVATION**

Le Club alumni Recherche & innovation et le LiP6 vous invitent à une soirée spéciale :

**Technologies du numérique :  
le meilleur est-il (toujours) à venir ?**

*L'évènement sera suivi d'un cocktail*

**Etudiants, personnels, alumni...  
Venez nombreux !**

**Inscription obligatoire**

**LiP6**

75 ANS

**Mercredi 28/09/22 à 19h  
Campus UPMC - Amphi 25**

# Introduction

Ethique?

🎉 Le 28 septembre, venez fêter 75 d'**#informatique** lors d'une soirée spéciale organisée par les **#alumniSU** du Club recherche & innovation et le **LIP6 - Laboratoire d'Informatique Sorbonne Université/CNRS** !

🖥️ Au programme : **#métavers**, **#blockchain**, retour sur les origines de l'Internet et bien d'autres sujets ! Suivi d'un cocktail.

➡ Un évènement gratuit et ouvert à toutes et tous, sur inscription  
: <https://swll.to/ea9s1IX>

Avec **Fabrice Kordon**, **Chantal Lebrument**, Louis Pouzin, **Albert Meige**, **Maria Potop-Butucaru** et Rolland Tran-Van Lieu.

Animée par **Cecile Barrere PhD** et **Fabien Gaston Razakandrainibe Ph.D**

# Introduction

Ethique? La fin du monde par Tik-Tok...

First-Party Data Summit: Learn from CRM marketers and tech experts in the industry about how to leverage your first-party data to acquire new customers, increase CRM revenue and create more personalized experiences! [WATCH THE REPLAY HERE](#)

tinyclues

Solutions ▾ Product ▾ Customers ▾ Learn ▾ Partners Company ▾ [Request a demo](#)

## CRM Marketing Technology. Designed for Marketers. Delivers for Customers.

Accurately predict buying intent and send targeted CRM campaigns that deliver for your business and delight your customers with the scale you need.

How it works

The diagram illustrates the CRM Marketing Technology workflow. It starts with 'Marketing teams' (represented by a person icon) feeding into 'User first-party data' (represented by a central circle with a 't' logo). This data is then processed by 'AI' (represented by a brain icon) to enable 'Multichannel Activation' (represented by a funnel shape). The activation leads to three individual consumers: 'Consumer #1', 'Consumer #2', and 'Consumer #3', each shown with a profile icon and associated communication channels (email, social media, etc.).

### Elevate your targeting

Send more campaigns targeted by what customers want

### Increase your revenue

Deliver relevant campaigns that drive higher conversions

### Optimize your CRM plan

Easily plan campaigns, optimize audience overlap, and manage fatigue

# Introduction

Ethique?

**MATHÉMATIQUES ÉTONNANTES**

Mathématiciens & ingénieurs racontent en duo leurs rencontres étonnantes

28 janvier 2020  
à 18h15

**Topologie en sous-sol**  
L'analyse topologique des données en géosciences

MÉLANIE PLAINCHAULT, Total  
JULIEN TIERNY, CNRS

Renseignements et inscription :  
[smf.emath.fr/conference-sous-sol](http://smf.emath.fr/conference-sous-sol)

Amphi 15 • Campus Pierre et Marie Curie  
4 place Jussieu 75005 Paris

Société Mathématique de France

Aromaths

SORBONNE UNIVERSITÉ

Faculté de Mathématiques

ORGANISATION MATHÉMATIQUE

# Introduction

Ethique?



VOLUME

1

RAPPORT PRINCIPAL

## SYNTHÈSE NATIONALE ET DE PROSPECTIVE SUR LES MATHÉMATIQUES

Il n'est pas possible de terminer ce survol des liens entre la communauté mathématique et le monde de l'entreprise sans mentionner le rôle essentiel que jouent les mathématiques dans la floraison importante de jeunes entreprises innovantes, ce qui constitue le troisième exemple d'interactions avec l'économie. En effet, l'explosion des activités liées à l'exploitation des données et à la révolution numérique a mis les mathématiques au cœur de nombreuses innovations qui modifient en profondeur le paysage économique et, partant, le gisement d'emplois pour de jeunes mathématiciennes et mathématiciens. Cette véritable explosion du nombre de start-up technologiques concerne tous les secteurs de l'économie, y compris ceux qui étaient jusque-là les moins accessibles aux mathématiques, comme la santé, le marketing, ou l'agro-alimentaire. Le profil des créateurs

Figure: Prospective Hcéres

### 2.4 UN IMPACT ÉCONOMIQUE MAJEUR

Comme mentionné en préambule de ce rapport, les mathématiques sont partout et essentielles. L'impact socio-économique des mathématiques en France a fait l'objet d'un premier rapport<sup>107</sup> réalisé en 2015 par le cabinet de conseil CMI, à la demande de la communauté mathématique française. Ce rapport mettait déjà en avant un très fort impact des mathématiques pour la compétitivité et la **croissance** de l'économie française.

Ce constat a été réaffirmé par la récente mise à jour de cette étude sur l'impact économique des mathématiques en France<sup>108</sup>, publiée en 2022 dans le cadre de la préparation des Assises des Mathématiques. Dans cette étude, la contribution des mathématiques à la création de valeur ajoutée est estimée à 17,6 % en 2019, en

Figure: Prospective Hcéres





Procedia Computer Science

Volume 7, 2011, Pages 39-42



The European Future Technologies Conference and Exhibition 2011

## Introducing the Human Brain Project

Henry Markram <sup>a</sup>, Karlheinz Meier <sup>b</sup>, Thomas Lippert <sup>c</sup>, Sten Grillner <sup>d</sup>, Richard Frackowiak <sup>e</sup>, Stanislas Dehaene <sup>f</sup>,  
Alois Knoll <sup>g</sup>, Haim Sompolsky <sup>h</sup>, Kris Verstreken <sup>i</sup>, Javier DeFelipe <sup>j</sup>, Seth Grant <sup>k</sup>, Jean-Pierre Changeux <sup>l</sup>,  
Alois Saria <sup>m</sup>

[Show more](#) ▾

[+ Add to Mendeley](#) [↻ Share](#) [↻ Cite](#)

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.12.015>

[Get rights and content](#)

Under a Creative Commons license

[Open access](#)

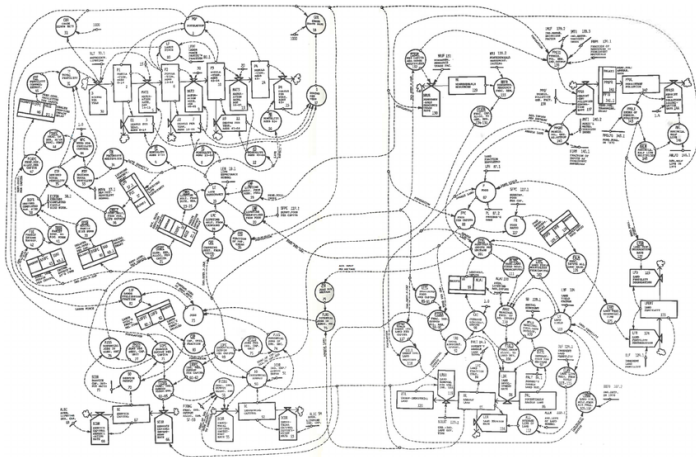
## Abstract

The Human Brain Project (HBP) is a candidate project in the European Union's FET Flagship Program, funded by the ICT Program in the Seventh Framework Program. The project will generate a new integrated strategy for understanding the human brain and a novel research platform that will integrate all the data and knowledge we can acquire about the structure and function of the brain and use it to build unifying models that can be validated by simulations running on supercomputers. The project will drive the development of supercomputing for the life sciences, generate new neuroscientific data as a benchmark for modeling, develop radically new tools for informatics, modeling and simulation, and build virtual laboratories for collaborative basic and clinical studies, drug simulation and virtual prototyping of neuroprosthetic, neuromorphic, and robotic devices.

# Avertissement

1. Je souhaite décrire une situation systémique (à laquelle je participe!), et non pas dénigrer tel ou tel domaine de recherche ou les scientifiques que je vais mentionner dans la suite.
2. Sur ces questions, personne n'est expert (l'expertise fait peut-être partie du problème?) : commentaires, critiques bienvenues. Je serai ravi d'être contredit et d'avoir tort!
3. Vive le recyclage ! L'essentiel de ce que je vais raconter a déjà été dit moult fois dans le passé, parfois depuis très longtemps (Ivar Ekeland, Pablo Jensen, Philip J. Davis, Reuben Hersh, etc). Je souhaite surtout illustrer ces idées par des exemples.

# Modèles et Scenarios



1972 : World 3.

## What are scenarios and models?

The methodological guidance presented here is based on [the methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services](#) (Deliverable 3c). [Further work on scenarios and models](#) is built on the Assessment, aiming to catalyse the further development and use of tools and methodologies on scenarios and modelling.

**"Scenarios"** are representations of possible futures for one or more components of a system, particularly, in this assessment, for drivers of change in nature and nature's benefits, including alternative policy or management options.

**"Models"** are qualitative or quantitative descriptions of key components of a system and of relationships between those components. The Deliverable 3c methodological assessment focuses mainly on models describing relationships between: (i) indirect and direct drivers; (ii) direct drivers and nature; and (iii) nature and nature's benefits to people.

Scenarios and models can provide an effective means of addressing relationships between nature, nature's benefits to people and good quality of life. Thereby adding value to the use of best available scientific, indigenous and local knowledge in assessments and decision support. Scenarios and models play complementary roles, with scenarios describing possible futures for drivers of change or policy interventions, and models translating those scenarios into projected consequences for nature and nature's benefits to people.

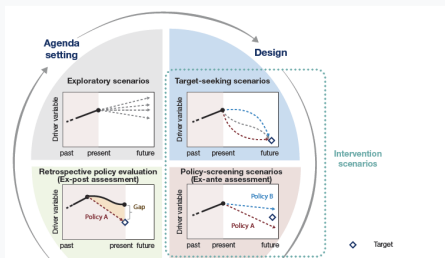
## Définitions de l'IPBES.

"**Scenarios**" are representations of possible futures for one or more components of a system, particularly, in this assessment, for drivers of change in nature and nature's benefits, including alternative policy or management options. Different types of scenarios can play important roles in relation to the major phases of the policy cycle, which are (i) agenda setting, (ii) policy design, (iii) policy implementation and (iv) policy review (Figure SPM 2).

"**Exploratory scenarios**" that examine a range of plausible futures, based on potential trajectories of drivers – either indirect (e.g., socio-political, economic and technological factors) or direct (e.g., habitat conversion and climate change) – can contribute significantly to high-level problem identification and agenda setting. Exploratory scenarios provide an important means of dealing with high levels of unpredictability, and therefore uncertainty, inherently associated with the future trajectory of many drivers.

"Intervention scenarios" that evaluate alternative policy or management options – through either "**target-seeking**" or "**policy-screening**" analysis – can contribute significantly to policy design and implementation.

"**Retrospective policy evaluation scenarios**" are policy evaluation scenarios employed in ex-post assessments of the extent to which outcomes actually achieved by an implemented policy match those expected based on modelled projections, thereby informing policy review.



 **GOV.UK**

▼ Topics | ▼ Government activity 

Home > [Coronavirus \(COVID-19\)](#)

Collection

**Scientific evidence supporting the government response to coronavirus (COVID-19)**

Evidence considered by the Scientific Advisory Group for Emergencies (SAGE).

From: [Scientific Advisory Group for Emergencies](#)  
Published 26 June 2020  
Last updated 29 April 2022 — [See all updates](#)

Contents

- [Introduction to the evidence](#)
- [Meeting minutes and supporting papers](#)
- [SPI-B background papers](#)
- [Modelling inputs](#)

**Related content**

- [Epidemiological Modelling Frequently Asked Questions](#)
- [Introduction to epidemiological modelling](#)

# Modèles et Scenarios.

## Nouvelle technocratie?



Ensemble,  
faisons grandir  
la France

[Le Groupe](#) ▾

[À la une](#)

[Blog](#)

[Recrutement](#)

[Presse](#)

[Investisseurs](#)

[Mécénat](#)

[Accueil](#) / [Le Groupe](#) / [Unique](#) / [Un modèle unique](#) / [Notre gouvernance](#) / [Le Comité exécutif](#) / [Nicolas Dufourcq](#)



## Nicolas Dufourcq

Directeur général de Bpifrance

"Même le scénario frugal de l'ADEME engendre de la croissance, et c'est une opportunité pour les investisseurs" (Meetup Green Tech, octobre 2022)

# Modèles et Scenarios.

Nouvelle technocratie : le retour du plan.





# Modèles et Scenarios.

## Nouvelle technocratie : le retour du plan.



### **Chef du service de la prévention des risques et des nuisances**

DRIEE Ile-de-France (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie)

sept. 2009 - août 2012 · 3 ans

Région de Paris, France

Prévention des risques technologiques (ICPE, canalisations, équipements sous pression)

Gestion des déchets

Gestion des sites et sols pollués

Prévention des risques naturels (inondation, mouvement de terrain)



### **EPR - technical coordination**

AREVA NP

oct. 2007 - sept. 2008 · 1 an

Olkiluoto



### **Directeur adjoint de magasin / chargé de mission**

Carrefour

oct. 2006 - sept. 2007 · 1 an

Région de Boulogne-Billancourt, France

Directeur-adjoint de l'hyperchampion de Boulogne-Billancourt

Chargé de mission - optimisation logistique & stratégie tarifaire (siège Champion - France).



### **Chargé de mission - direction de la stratégie**

AREVA

nov. 2005 - juin 2006 · 8 mois

La Défense, Paris



### **Stagiaire - ingénieur réservoir**

Total E&P

mai 2005 - sept. 2005 · 5 mois

Congo, Pointe Noire

# Modèles et Scenarios.

Nouvelle technocratie : le retour du plan.



## **Chef du pôle environnement, agriculture, transports, logement, énergie, mer**

Cabinet du Premier Ministre

juil. 2020 - aujourd'hui - 2 ans 6 mois



## **Ingénieur des mines**

Ministère de l'économie

sept. 2006 - aujourd'hui - 16 ans 4 mois

Paris

En disponibilité



## **Directeur général**

En Marche

mai 2019 - juil. 2020 - 1 an 3 mois



## **Conseiller environnement, énergie, transports**

Présidence de la République

mai 2017 - avr. 2019 - 2 ans



## **Département Collectivités**

ENEDIS (ex ERDF)

mai 2016 - mai 2017 - 1 an 1 mois



## **Conseiller technique énergie**

Cabinet de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

mai 2014 - févr. 2016 - 1 an 10 mois



## **Chef du bureau de la production électrique**

MEDDE, Direction Générale de l'Energie et du Climat

août 2012 - avr. 2014 - 1 an 9 mois

Paris, la défense

Renouvellement des concessions hydroélectriques

# Modèles et Scenarios.

Nouvelle technocratie?



21.10.2021

## Communiqué de Jean-Luc Mélenchon sur le rapport négaWatt



Le 26 octobre sera publiée la version actualisée du scénario négaWatt. En s'appuyant sur 3 piliers (sobriété énergétique, efficacité énergétique et énergies renouvelables), il prévoit le passage à 100% d'énergies renouvelables d'ici à 2050.



Rechercher ville, actualité, fait divers...

Accueil > Environnement > Écologie > Transition écologique

## L'Europe pourrait devenir autosuffisante à partir de 2050, à condition d'importants changements

Selon une étude du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) publiée le 18 juin 2021, l'Europe pourrait devenir autosuffisante à partir de 2050.

Ouest-France  
Publié le 23/06/2021 à 15h25

Abonnez-vous

 ÉCOUTER

 LIRE PLUS TARD

 PARTAGER

 NEWSLETTER NOTRE PLANÈTE



Selon une étude du CNRS, l'Europe pourrait devenir autosuffisante en 2050. | THIERRY CREUX/ OUEST-FRANCE

Selon une étude du CNRS menée par le biogéochimiste Gilles Billen, l'Europe pourrait devenir autosuffisante dans le cas où un système agroalimentaire biologique et durable, respectueux de la biodiversité, serait mis en place afin de permettre une cohabitation équilibrée entre agriculture et environnement.

# Modèles et Scenarios.

## Solutionisme bio?

Découvrez Réussir Bio pour 1€ le 1er mois puis 32€/mois. Sans engagement. Je profite de l'offre

REUSSIR.FR | BIO | BOVINS VIANDE | CHÈVRE | FRUITS & LÉGUMES | GRANDES CULTURES | LA DEPECHE | LAIT | LES MARCHÉS | MACHINISME | PÂTE | PORC | VIGNE | VOLAILLES

**REUSSIR Bio**  
Nourrir votre performance

 Je m'inscris à la newsletter

 Je m'abonne

 Je me connecte

ÉCONOMIE & SOCIÉTÉ ÉLEVAGE CULTURES

Rechercher

Accueil / Économie & société / Bio / Une Europe bio et autosuffisante en 2050 c'est possible



## Une Europe bio et autosuffisante en 2050 c'est possible, selon le CNRS

A condition d'opter pour une alimentation moins carnée et de redévelopper le système de polyculture-élevage, l'agriculture biologique pourrait nourrir l'Europe d'ici à 2050, selon une étude du CNRS.

Publié le 21 juin 2021 - Par Nathalie Marchand



### VOUS AIMEREZ AUSSI



« Les acheteurs font les difficiles », Gaël Blard obligé de vendre 13  
10 novembre 2022  
PORTAIL REUSSIR



La Nouvelle-Aquitaine débloque 16 M€ pour l'aide au maintien en  
07 novembre 2022



Trophées de l'Excellence Bio 2022 : qui sont les lauréats ?  
04 novembre 2022



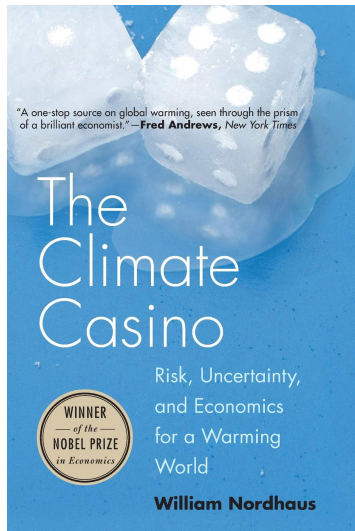
Biocoop repart en campagne sur l'origine France  
04 novembre 2022



Gerscoop investit 7 millions d'euros dans un silo dédié au bio  
03 novembre 2022

# Modèles et Scenarios.

Le question de l'économisme (Steve Keen?).



# Modèles et Scenarios.

Le question de l'économisme (Steve Keen?).

## Los Angeles Times



### Op-Ed: The economics Nobel went to a guy who enabled climate change denial and delay



Professor William D. Nordhaus leaves after a news conference at Yale University in New Haven, Conn. on Oct. 8. (Richard Messina / EPA-EFE / REX)

BY EUGENE LINDEN

OCT. 25, 2018 4:05 AM PT

#### SUBSCRIBERS ARE READING >

##### FOR SUBSCRIBERS

These are the 101 best restaurants in Los Angeles

L.A. County facing a full-blown coronavirus surge as cases double, deaths rise

Dangerous weeks ahead in L.A. County as coronavirus suddenly surges. Here is why

##### FOR SUBSCRIBERS

Hall of Fame restaurants: These all-time modern classics are quintessential L.A.

##### FOR SUBSCRIBERS

Column One: Steel blades, tiny bruises and a new purpose in life — My search for 'the moment' >

#### OPINION >

# Modèles et Scenarios.

Jean Pisani-Ferry : "ça va passer".



À la suite de la conférence de Glasgow (COP26), la question des mesures permettant d'atténuer le changement climatique se pose plus que jamais. Alors que l'atténuation du changement climatique a longtemps été envisagée comme un processus lent, cette transition pourrait se révéler beaucoup plus rapide avec des implications fortes sur nos économies. Quelles seront les conséquences macroéconomiques de cette transition écologique ?

**Florence Jaumotte** présentera un travail récent du FMI qui examine comment les politiques de réduction des émissions carbone peuvent être conçues de manière à favoriser la croissance et l'emploi. Différentes stratégies, permettant d'atteindre des émissions nettes nulles en 2050 tout en lissant les coûts macroéconomiques de cette transition, seront ainsi analysées dans ce cadre. **Jean Pisani-Ferry** présentera ses analyses de l'impact économique de cette transition qui pourrait s'apparenter à un vaste choc d'offre négatif à comparer au premier choc pétrolier. **Claire Waysand** discutera ces deux contributions et apportera son éclairage sur la façon dont les entreprises activement engagées dans cette transition abordent ces questions.

Sur invitation uniquement contact : [conferences@cepii.fr](mailto:conferences@cepii.fr)

## Intervenants

### Florence Jaumotte

Chef adjointe de division, Département de la recherche, FMI

### Jean Pisani-Ferry

Professeur d'économie, Bruegel, l'Institut universitaire européen de Florence, Peterson Institute for International Economics (PIIE)

### Claire Waysand

Directrice générale adjointe en charge du Secrétariat Général, de la Stratégie, de la Recherche & Innovation et de la Communication, ENGIE

### Sébastien Jean

Directeur, CEPII - modérateur

Après Glasgow : quelles conséquences macroéconomiques de la transition écologique ?, CEPII, Dec 2021.



# Modèles et Scenarios.

Financiariser encore et encore.

## THE CONVERSATION

L'expertise universitaire, l'exigence journalistique

Rechercher...

Culture Économie Éducation Environnement International Politique + Société Santé Science Podcasts

## Réorienter l'économie : une dernière chance pour sauver le climat

Publié: 14 novembre 2021, 17:37 CET



### auteurs



**Michel Aglietta**  
Economiste, Conseil  
CEPII



**Isabelle Bensidoun**  
Economiste, CEPII

### Déclaration d'intérêts

Les auteurs ne travaillent pas, ne reçoivent pas de salaire, ne reçoivent pas de parts, ne reçoivent pas de rémunération pour cet article, ne pourraient tirer profit de cet article, ne sont affiliés à aucun organisme de recherche.

### Partenaires

# Modèles et Scenarios.

Changer la société par le marché.

Tant qu'une hausse substantielle et durable du prix du carbone n'aura pas été décidée, il ne sera pas possible de parvenir à une **écologie politique** qui consisterait à intégrer les considérations de soutenabilité dans la régulation de la finance et dans la gouvernance des entreprises, et à incorporer l'objectif climatique de zéro émission nette dans les politiques budgétaires et monétaires.

Cette transformation radicale réclame également que les gouvernements retrouvent le sens de la planification stratégique pour donner un cap de long terme aux entreprises privées de tous les secteurs et gagner la confiance des citoyens, pour qu'ils s'engagent dans la transformation des modes de vie.

# Modèles et Scenarios.

Un outil pour les "décideurs".

## Public policy implications

- Strong economic protectionism has negative consequences on biodiversity.
- Intermediary risk aversion behavior improves simultaneously economic and ecological performances compared to Statu Quo.
- Playing on microeconomic aspects is a complementary lever to macroeconomic instruments to implement sustainable socio-ecological systems.

Comment de telles préconisations sont-elles déduites de...

# Modèles et Scenarios.

Un outil pour les "décideurs".

- An economic program

$$U_r(t) = \mathbb{E}[\text{Inc}_r(t)] - \overset{\text{Risk aversion coefficient}}{a} \sqrt{\text{Var}[\text{Inc}_r(t)]}$$

$$\text{with } [\text{Inc}_r(t)] = \sum_l S_{r,l}(t) [\pi_{r,l}^*(P_{r,l}(t), F_{r,l}(t), E_r(t), C_r(t)) + \delta_l]$$

**Program:**

$$\max U_r(t)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum S_{r,l}(t) = S_r \\ |S_{r,l}(t+1) - S_{r,l}(t)| \leq \xi_l S_{r,l}(t) \end{array} \right.$$

...ce type de calculs (Mouysset 2022)?

Il faut bien circonscrire les limites de ce qu'on peut tirer de ces approches.

Danger de sur-interprétation hors du cercle académique.

Danger d'instrumentalisation.

# Maths ?

Laplace



# Maths ?

Pierre-Simon de Laplace, essai philosophique sur les probabilités, 1814.

*Nous devons donc envisager l'état présent de l'univers, comme l'effet de son état antérieur, et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui, pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée, et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé, serait présent à ses yeux.*

# Maths ?

Pierre-Simon de Laplace, essai philosophique sur les probabilités, 1814.

*L'esprit humain offre, dans la perfection qu'il a su donner à l'Astronomie, une faible esquisse de cette intelligence. Ses découvertes en Mécanique et en Géométrie, jointes à celle de la pesanteur universelle, l'ont mis à portée de comprendre dans les mêmes expressions analytiques, les états passés et futurs du système du monde. En appliquant la même méthode à quelques autres objets de ses connaissances, il est parvenu à ramener à des lois générales les phénomènes observés, et à prévoir ceux que des circonstances données doivent faire éclore. Tous ces efforts dans la recherche de la vérité, tendent à le rapprocher sans cesse de l'intelligence que nous venons de concevoir, mais dont il restera toujours infiniment éloigné. **Cette tendance, propre à l'espèce humaine, est ce qui la rend supérieure aux animaux ; et ses progrès en ce genre, distinguent les nations et les siècles, et font leur véritable gloire.***



Une grande diversité de techniques de modélisation.

Une inspiration constante pour les maths.

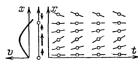
## 8. Example: The Logistic Curve

The ordinary reproduction equation  $\dot{x} = kx$  is applicable only as long as the number of individuals is not too large. As the number of individuals increases competition for food leads to a decrease in the rate of reproduction. The simplest hypothesis is that the coefficient  $k$  is an inhomogeneous linear function of  $x$  (when  $x$  is not too large any smooth function can be approximated by an inhomogeneous linear function):  $k = a - bx$ .

We thus arrive at the *reproduction equation taking account of competition*  $\dot{x} = (a - bx)x$ . The coefficients  $a$  and  $b$  can be taken as 1 by a change of scale on the  $t$ - and  $x$ -axes. We thus obtain the so-called *logistic equation*

$$\dot{x} = (1 - x)x.$$

The phase velocity vector field  $v$  and the direction field in the  $(t, x)$ -plane are depicted in Fig. 12.



**Fig. 12.** The vector field and the direction field of the equation  $\dot{x} = (1 - x)x$

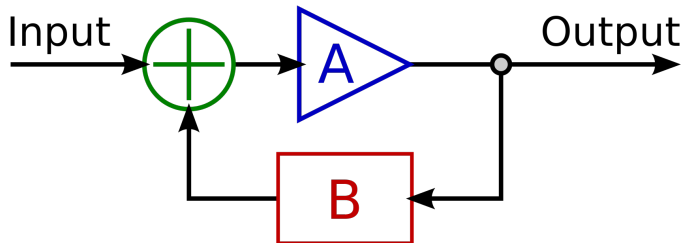


**Fig. 13.** The integral curves of the equation  $\dot{x} = (1 - x)x$

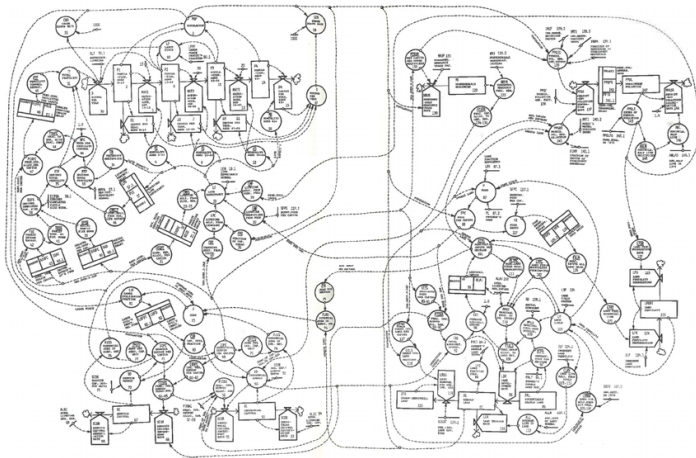
V.I. Arnol'd, Equations différentielles ordinaires, 1974.

# Maths ?

## Feedback et cybernetique



# Maths ?

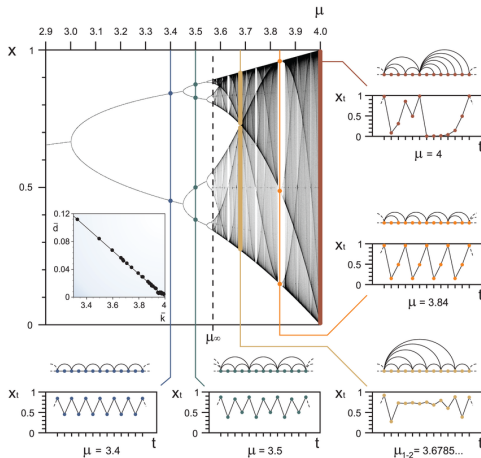


1972 : World 3.

# Maths ?

Malthus :  $u_{n+1} = \mu u_n$  (*Attention au biais exponentiel!*)

Itération logistique  $u_{n+1} = \mu u_n(1 - u_n)$



# Maths ?

Les modèles sont toujours des compromis!

6 | AoB PLANTS, 2020, Vol. 12, No. 2

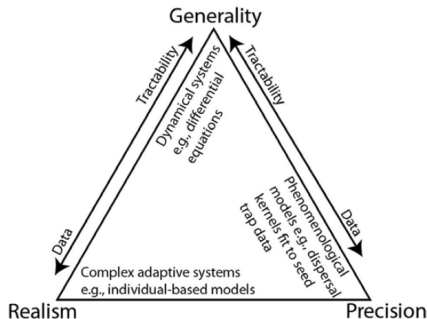


Figure 3. Trade-offs in model building as discussed by [Levins \(1966\)](#): the goals of models are to maximize generality, realism and precision but trade-offs exist such that only two of these three goals can be captured. While there is philosophical doubt on whether these trade-offs exist ([Evans 2012](#)), maximizing all three goals will likely result in a model that is intractable and impossible to analyse ([Silverman 2018](#)).

# Maths ?

Prédire n'est pas expliquer.

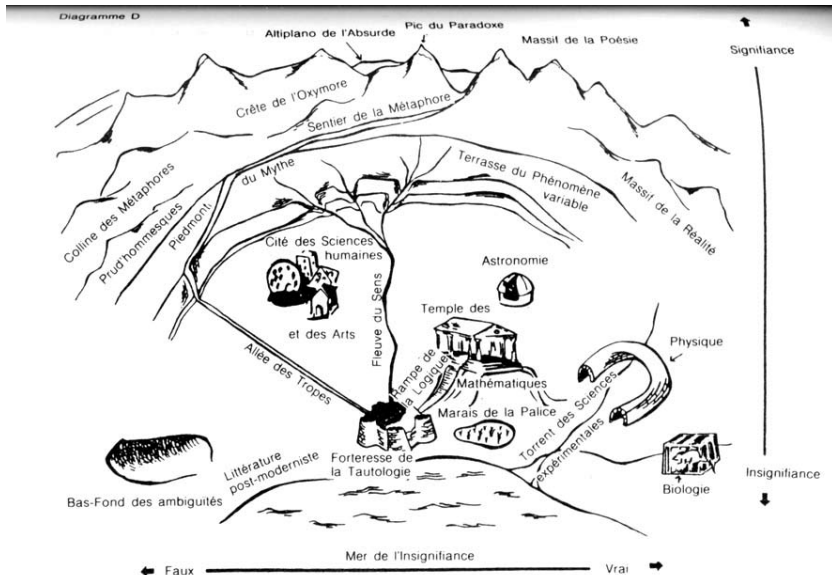
*Le but ultime de la science n'est pas d'amasser indistinctement les données empiriques, mais d'organiser ces données en structures plus ou moins formalisées qui les subsument et les expliquent. Dans ce but, il faut avoir des idées « a priori » sur la manière dont se passent les choses, il faut avoir des modèles. Jusqu'à présent, la construction des modèles en Science a été avant tout une question de chance, de « lucky guess ». Mais le moment viendra où la construction des modèles elle-même deviendra, sinon une science, du moins un art.*

René Thom, 1966.

**Remarque.** Thom et Arnol'd s'intéressent plus au qualitatif qu'au quantitatif.

# Maths?

Thom : Prédire n'est pas expliquer / La carte du sens



# Exemples célèbres

**World 3 online**

**DICE Online**

**MIT / En-Roads online simulator**



# Exemple typique

Une recherche à destination des politiques publiques (CIRED).

## Public policy implications

- Strong economic protectionism has negative consequences on biodiversity.
- Intermediary risk aversion behavior improves simultaneously economic and ecological performances compared to Statu Quo.
- Playing on microeconomic aspects is a complementary lever to macroeconomic instruments to implement sustainable socio-ecological systems.

# Exemple typique

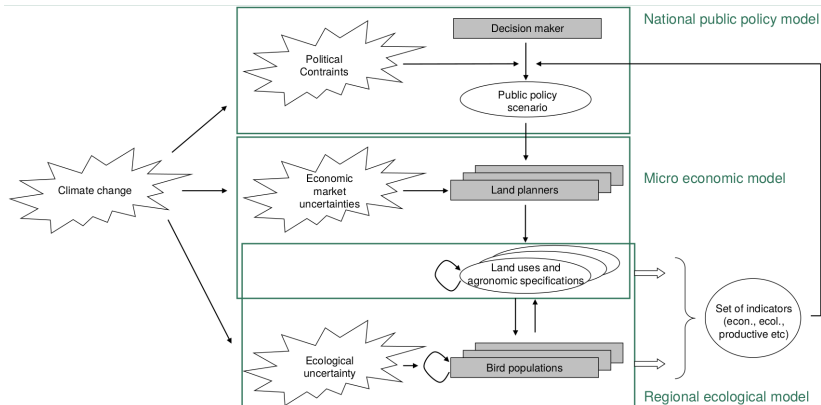
Recherche à destination des politiques publiques (CIRED).

## Public policy implications

- It is possible to *increase* simultaneously economic and ecological states compared to Statu Quo situation with adequate subsidies.
- But it is not possible to *maximize* both simultaneously.
- Recommending scenarios at the corner of concavity is not sufficient.

# Exemple typique

Recherche à destination des politiques publiques (CIRED).



Un modèle complexe, avec de nombreux sous-modules, présenté par L. Mouysset.

## Methodological considerations: mathematical foundations

- An economic program

$$U_r(t) = \mathbb{E}[\text{Inc}_r(t)] - a \cdot \text{Var}[\text{Inc}_r(t)]$$

Risk aversion coefficient

with  $[\text{Inc}_r(t)] = \sum_l S_{r,l}(t) [\pi_{r,l}^*(P_{r,l}(t), F_{r,l}(t), E_r(t), C_r(t)) + \delta_l]$

**Program:**

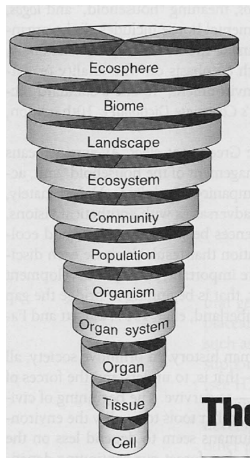
$$\begin{cases} \max & U_r(t) \\ \sum & S_{r,l}(t) = S_r \\ |S_{r,l}(t+1) - S_{r,l}(t)| & \leq \xi_l S_{r,l}(t) \end{cases}$$

Un modèle complexe, qui repose sur un ensemble d'hypothèses "classiques". L. Mouysset.

# Precautions, limitations

A warning from Dennis Meadows :

*All models, including the ones in our heads, are a little right, much too simple, and mostly wrong.*



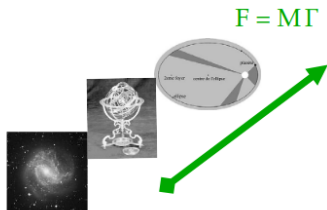
# Précautions, limitations

Au niveau mathématique

**Calibration, qualité des données anciennes.**

**Stabilité / Reproductibilité.**

**Cohérences des sous-modules et couplages, aspects multi-échelles.**  
(Voir par exemple Transition 2050 ADEME).



**Fig. 6.** Illustration symbolique de la longue marche vers l'abstraction. Nos ancêtres ont contemplé depuis des temps immémoriaux la voûte céleste et n'ont cessé de chercher à percer le mystère des astres, entreprenant une longue marche vers l'abstraction, passant par les sphères de Ptolémée, les ellipses de Kepler, la loi « révolutionnaire » de Newton, devenue depuis lors la « mère de tous les systèmes évolutionnaires », et cette quête se poursuit avec la conquête spatiale.

Sauter les étapes mathématiques dans la marche vers l'abstraction peut conduire à de dangereux contresens. Rien ne pourra être fait sans une formation mathématique approfondie des jeunes chercheurs de ces domaines, non pas pour résoudre mathématiquement les problèmes, mais pour les poser, pour suggérer la création d'outils mathématiques pertinents et pour valider les résultats mathématiques.

Je suis navré que le court-termisme que favorisent les systèmes insensés d'évaluation quantitative des travaux de recherche et l'organisation actuelle de la science ne privilégie pas ce vœu, d'un autre temps, sans doute, où l'on donnait du temps au temps, du temps à la contemplation, du temps à la réflexion.

## Références





# Precautions, limitations

V.I. Arnol'd and I.G Gelfand

*Eugene Wigner wrote a famous essay on the unreasonable effectiveness of mathematics in natural sciences. He meant physics, of course. There is only one thing which is more unreasonable than the unreasonable effectiveness of mathematics in physics, and this is the unreasonable ineffectiveness of mathematics in biology.*

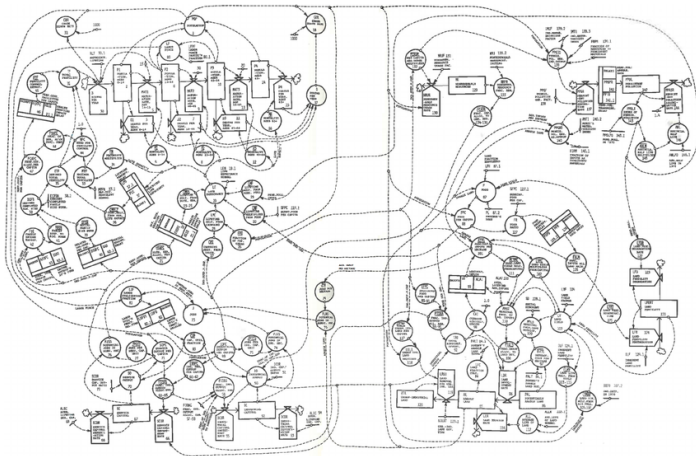
# Précautions, limitations

At the end of the war, in 1945, Vladimir I. Vernadsky wrote in *American Scientist*,<sup>4</sup> in a premonitory way:

In the thick of life today, intense and complex as it is, a person practically forgets that he, and all of mankind, from which he is inseparable, are inseparably connected with the biosphere [...] Man is an element which cannot be separated from the biosphere. And this inseparability is only now beginning to become precisely clear to us. In reality, no living organism exists in a free state on Earth. All of these organisms are inseparably and continuously connected.

# Précautions, limitations

150 équations pour décrire le monde : World 3 (1972)



# Precautions, limitations

Compare with E. Odum

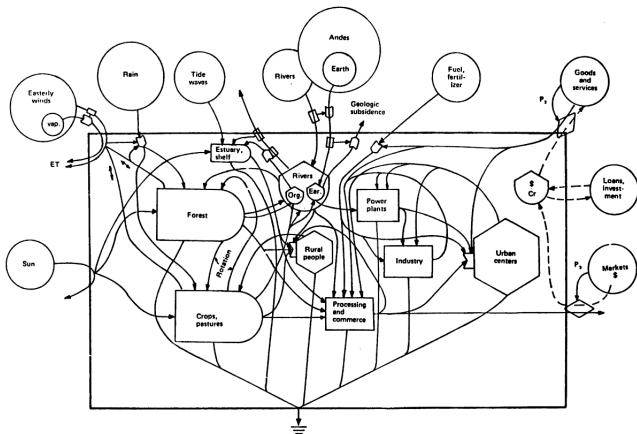
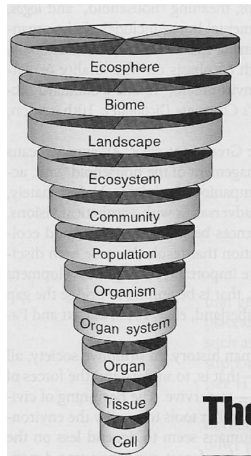
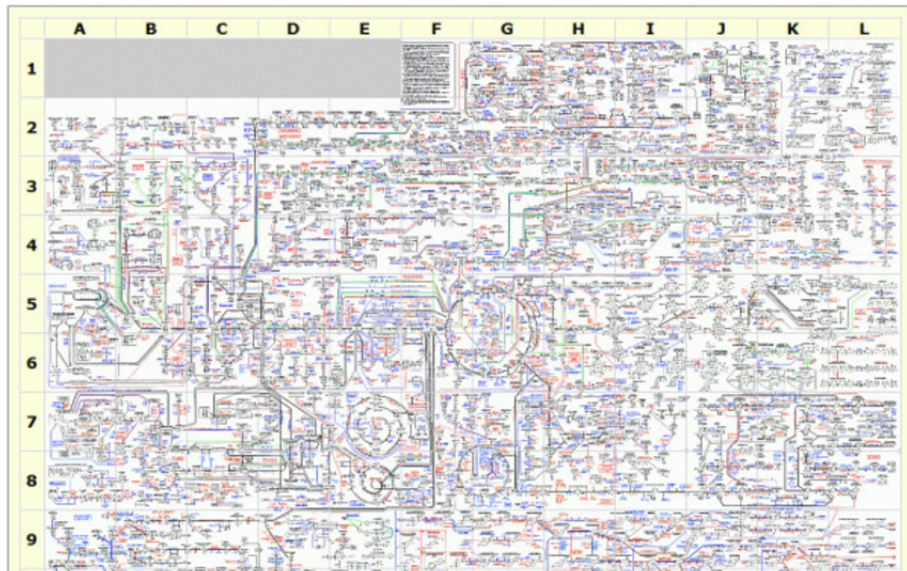


Figure: 1975. Ecology, the link between the natural and the social sciences

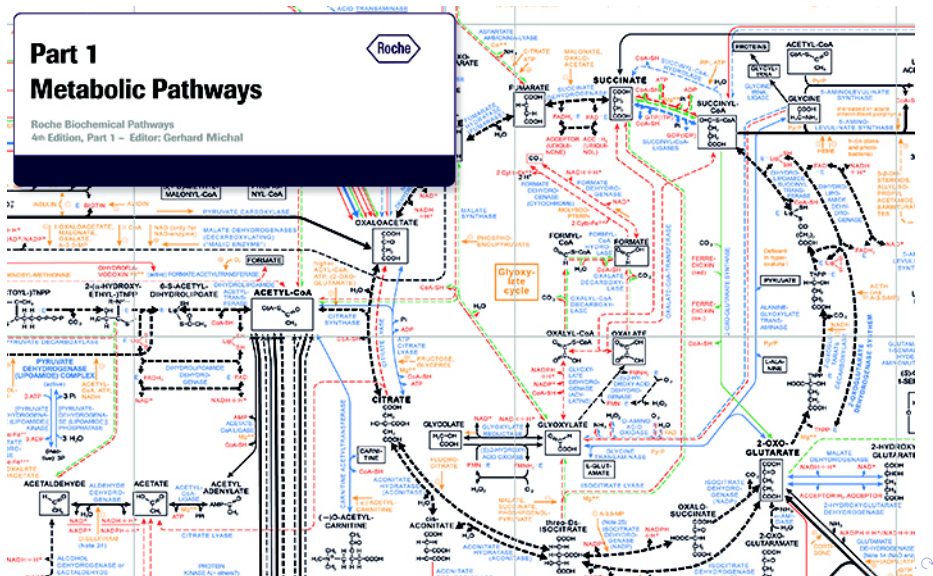
# Precautions, limitations

## Prokaryotic biochemical pathways



# Precautions, limitations

## Prokaryotic biochemical pathways



# Précautions, limitations

Au delà de précautions techniques et des questions de complexité :

**Le réductionnisme est intrinsèquement limité dans son pouvoir explicatif** (R. Thom) :

*Tout ce qui est rigoureux est insignifiant.*

**Les modèles reposent sur des hypothèses** (I. Ekeland) :

*Models are not worth more than their underlying hypotheses.* [Stabilité de l'environnement, ressources à disposition, projections économiques, ...]

*Mathematical models of the environment have to be situated at the level where they are relevant.*

# Précautions, limitations

"Solutions" et promesses.



**Solutions**  
*For a sustainable and desirable future*

[Subscribe](#) [Buy PDFs](#) [Donate](#) [Login](#)

[Features](#) [Perspectives](#) [Noteworthy](#) [Editorial](#) [On the Ground](#) [Envision the Future](#) [Interview](#) [Solutions in History](#) [CityCrafting Solutions Blog](#)



■ FEATURE

## Solutions for a Win-Win Partnership between Agriculture and Biodiversity

by Lauriane Mouisset, Rodolphe Sabatier, Félix Teillard, Luc Doyen, Frédéric Jiguet, François Léger and Muriel Tichit May 12, 2019





# Précautions, limitations

Au delà des maths, les modèles sont politiques!

**Choix des variables / biais des données.**

**Idéologies implicites qui sous-tendent les approches modélisatrices.**

**Des outils certes indispensables, mais délicats à prendre en main par les "décideurs": "There is no alternative".**

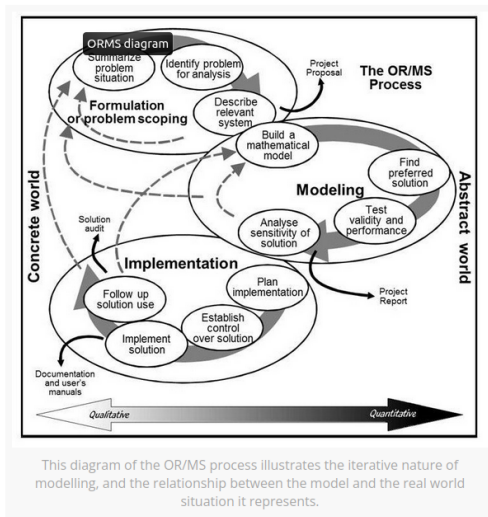
**Risque du solutionisme : confondre scénario et feuille de route.**

**Performativité** (pour le meilleur et pour le pire).

**Maladaptation, technologies zombies** (exemple : campus Paris-Saclay)

# Précautions, limitations

Au delà des maths, les modèles sont politiques!



# Qu'est-ce que le Mathocene ?

C'est une blague, mais la dystopie cybernétique existe bel et bien.

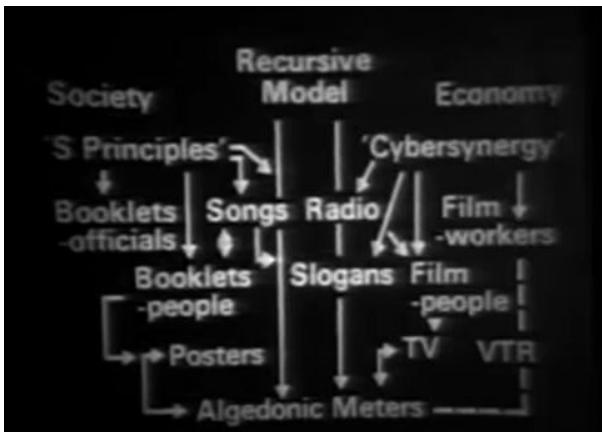


Figure: Stafford Beer / Project Cybersyn, 1972

# Qu'est-ce que le Mathocene ?

P.J. Davis R. Hersh dans *l'empire mathématique* (1984) :

*La Première Guerre mondiale fut celle des chimistes, la Seconde celle des physiciens, la troisième sera celle des mathématiciens (espérons que cela fera l'objet d'une réfutation).*

*Il n'est nullement sans intérêt de s'apercevoir que nous [les mathématiciens] avons contribué à la fin de la vie sue terre.*

# Mathocene ?

Léon Walras



BULL. SOC. VAUD. SC. NAT. XLV, 166 313

## ÉCONOMIQUE ET MÉCANIQUE

PAR

Léon WALRAS

« Il me semble dit excellemment Jevons au chapitre 1  
Modélisation, Scénarios

# Mathocene ?

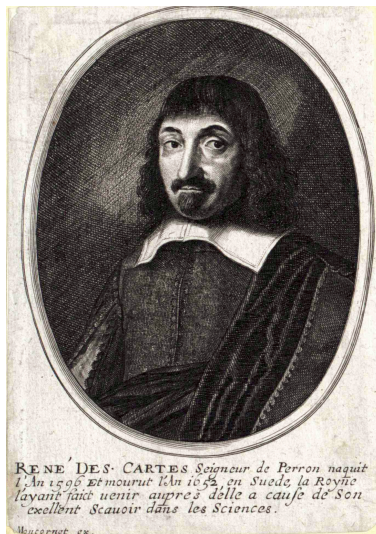
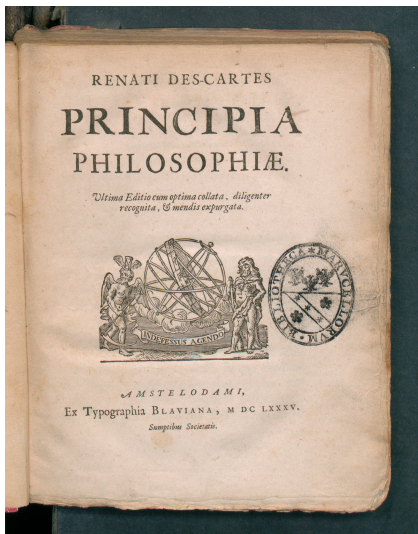
Henri Poincaré



Par exemple, en mécanique, on néglige souvent le frottement et on regarde les corps comme infiniment polis. Vous, vous regardez les hommes comme infiniment égoïstes et infiniment clairvoyants. La première hypothèse peut être admise dans une première approximation, mais la deuxième nécessiterait peut-être quelques réserves <sup>1</sup>.

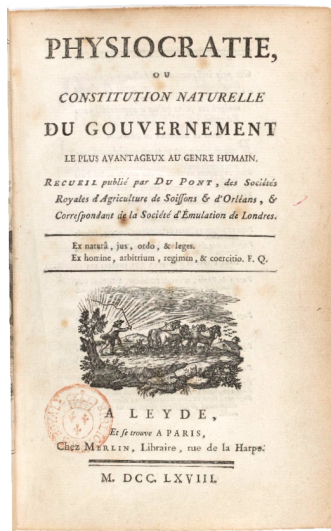
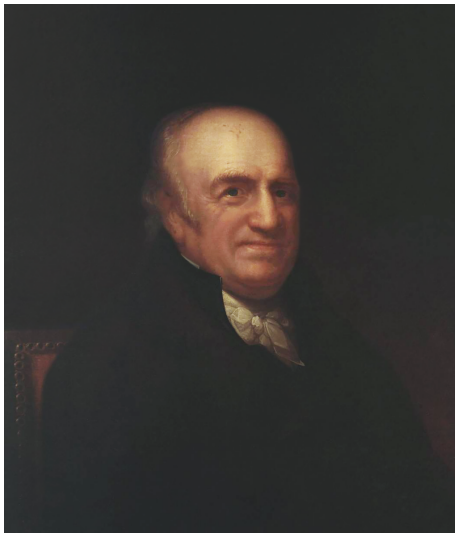
Votre bien dévoué collègue,  
POINCARÉ.

# Mathocene ?



# Mathocene ?

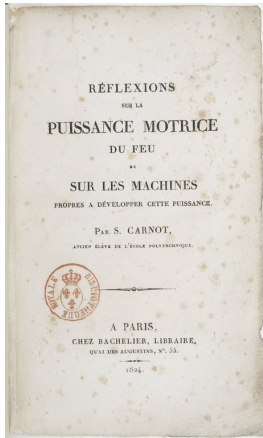
Pierre Samuel du Pont de Nemours : physiocracy.





# Mathocene ?

Sadi Carnot : optimisation thermodynamique

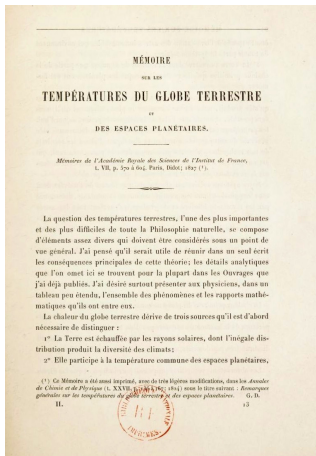


Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France



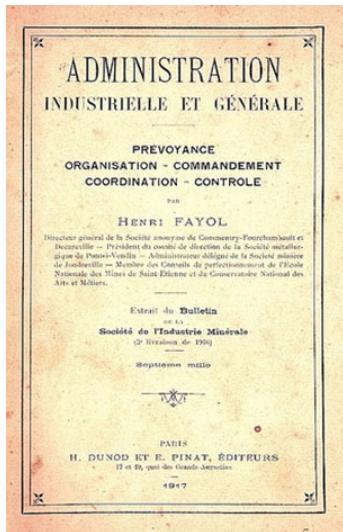
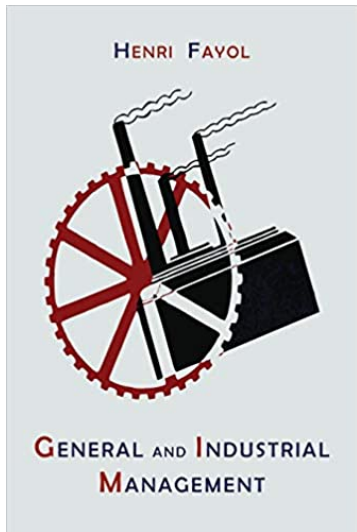
# Mathocene ?

Joseph Fourier



# Mathocene ?

## Management



# Mathocene ?

Marcellin Berthelot





# Mathocene ?



# Mathocene ?



# Mathocene ?





# Mathocene ?



# Mathocene ?

L'enjeu écologique n'est pas un problème managérial.



# Mathocene ?

Vincent Devictor : l'enjeu écologique n'est pas un problème managérial.

posé. C'est une autre hypothèse que mon propos privilégie : le régime de savoir-pouvoir qui se déploie au niveau global pour traiter et résoudre la crise de la biodiversité n'a — en dépit des promesses — aucune vocation à la résoudre. Il n'y aura donc pas de solutions à la crise tant qu'un mode de rapport au vivant destructeur demeure verrouillé sur lui-même. À la manière du baron de Münchhausen qui tente de s'extraire d'un marécage en se tirant soi-même par les vêtements, le problème et la solution sont confondus.

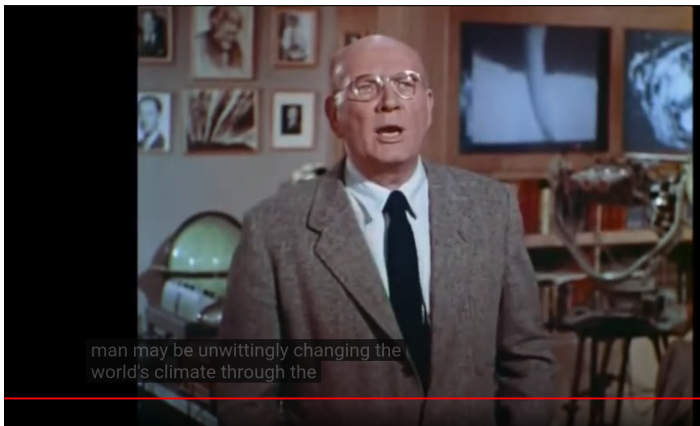
# Mathocene ?

Vincent Devictor : l'enjeu écologique n'est pas un problème managérial.

Pour aborder cette reconfiguration, plaçons-nous de nouveau dans les années 1970. À cette époque, l'écologie dominante est une écologie du réseau, du flux, que les premiers ordinateurs promettent de modéliser. Cette écologie est popularisée par les frères Eugène et Howard Odum, notamment dans leur livre *Fundamentals of Ecology* publié en 1953 et qui fait autorité en la matière. L'écologie odumienne symbolise cette manière de concevoir la nature : chaque partie n'est qu'un nœud substituable au sein d'un tout. La fragilité n'est pas une catégorie absente d'une telle écologie mais elle se situe au niveau du système. L'écologie odumienne va contribuer, dans un premier temps, à maintenir l'ordre en place. Comprendre et exploiter un écosystème revient à gérer le mécanisme d'une production de ressources. Il suffit de l'accompagner convenablement, de respecter une harmonie. Ce faisant, on

# Mathocene ?

Collaborer ou être ignoré?



The Unchained Goddess - Franck Capra - 1958 - Version intégrale

Text En direct Vidéo mini

## CAN WE SURVIVE TECHNOLOGY?

by John von Neumann

Member, Atomic Energy Commission

“The great globe itself” is in a rapidly maturing crisis—a crisis attributable to the fact that the environment in which technological progress must occur has become both undersized and underorganized. To define the crisis with any accuracy, and to explore possibilities of dealing with it, we must not only look at relevant facts, but also engage in some speculation. The process will illuminate some potential technological developments of the next quarter-century.

ful than if it had never arrived. Now, the amount absorbed by the solid earth, the sea, or the atmosphere seems to be subject to delicate influences. True, none of these has so far been substantially controlled by human will, but there are strong indications of control possibilities.

The carbon dioxide released into the atmosphere by industry's burning of coal and oil—more than half of it during the last generation—may have changed the atmosphere's composition sufficiently to account for a general warming of the world by about one degree Fahrenheit. The volcano Krakatao erupted in 1883 and released an amount of energy by no means exorbitant.

What could be done, of course, is no index to what should be done; to make a new ice age in order to annoy others, or a new tropical, “interglacial” age in order to please everybody, is not necessarily a rational program. In fact, to evaluate the ultimate consequences of either a general cooling or a general heating would be a complex matter. Changes would affect the level of the seas, and hence the habitability of the continental coastal shelves; the evaporation of the seas, and hence general precipitation and glaciation levels; and so on. What would be harmful and what beneficial—and to which regions of the earth — is not immediately obvious. But there is little doubt that one *could* carry out analyses needed to predict results, intervene on any desired scale, and ultimately achieve rather fantastic effects. The



# Mathocene ?

## Collaboration

M. GANDILHON (F.). - Je reviens à ce qui a été dit en matière de pollution : devons-nous nous attacher systématiquement à ces micro-pollutions que sont les pollutions urbaines actuelles, ou, au contraire, ne devons-nous pas penser à la pollution de caractère mondial, c'est-à-dire l'augmentation du taux de gaz carbonique dans l'atmosphère tout entier qui pourrait peut-être, dans une décade ou un demi-siècle, commencer à poser des problèmes de modification globale du climat terrestre. J'ai lu certaines choses assez impressionnantes à ce titre : ce qui pourrait conduire l'humanité à ralentir la combustion des combustibles au bénéfice nucléaire, en attendant qu'il y ait une sorte de course de vitesse entre la chlorophylle et les forêts, et la combustion des combustibles.

1968 : Congrès de la DATAR à Gif sur Yvette (exhumé par C. Bonneuil & al).

# Mathocene ?

## Collaborer ou être ignoré?

fumées, et maintient celles-ci au-dessus de l'immense agglomération. Il n'est donc pas surprenant que la ville soit une des plus polluées du monde, et qu'elle ait été le point de départ de bien des campagnes pour la protection de l'environnement.

Ainsi, facteurs locaux et généraux se combinent pour créer des potentiels de pollution très variés selon les régions du monde et les sites. Des études approfondies de ce potentiel devraient venir compléter les recherches techniques qui sont généralement faites sur les sources existantes de pollution. Des études sérieuses pourraient jouer un rôle important dans les politiques d'aménagement concertées, faites à temps, elles doivent permettre d'éviter bien des situations inconfortables aux habitants, et d'économiser les sommes considérables qu'il faut dépenser pour pallier les inconvénients de la pollution.

### LES MODIFICATIONS DU CLIMAT PAR LA POLLUTION

Profondément influencée par le cadre climatique, la pollution atmosphérique peut à son tour modifier les climats. Ses effets se font sentir à des échelles très différentes, depuis celle des grands équilibres mondiaux, jusqu'à celle des climats locaux des villes.

#### L'augmentation globale de la quantité de gaz carbonique et ses conséquences

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, l'homme brûle en quantité chaque jour croissante des combustibles fossiles, charbons et hydrocarbures. Cette opération aboutit à la libération de quantités énormes de gaz

carbonique qui avaient été fixées au cours des temps géologiques lors de la photosynthèse opérée par des arbres (cas de la houille) ou des micro-organismes (cas du pétrole). La quantité globale de gaz carbonique présente dans l'atmosphère augmente donc de façon sensible. Selon certains calculs, cette augmentation aurait été d'environ 15%, depuis 150 ans, ce qui n'est pas négligeable. Et cette teneur va sans doute continuer à croître : en effet, si la consommation de charbon et de pétrole garde le même rythme dans les années à venir, la concentration de gaz carbonique pourrait atteindre 400 parties par million vers 2010, alors qu'elle est actuellement d'environ 330 ppm (contre 290 au début du XIX<sup>e</sup> siècle). Et ceci compte tenu de la fixation du carbone par la végétation actuelle.

Cette augmentation de la teneur est assez préoccupante, non que l'asphyxie pure et simple des êtres vivants soit proche, car les teneurs restent faibles. Le problème est ailleurs : en effet, le gaz carbonique joue un grand rôle dans l'équilibre thermique de l'atmosphère, car il agit sur l'absorption de la radiation. On sait que la radiation solaire d'onde courte traverse l'air et ne subissant qu'une absorption faible. Par contre, l'air est assez opaque aux radiations d'onde longue émises par le globe, lui-même échauffé par la radiation solaire. Or, la teneur en gaz carbonique est une des causes de cette opacité. Un air plus riche en gaz carbonique absorbe donc davantage de radiations, et s'échauffe davantage. Il est donc possible qu'une augmentation de la température moyenne de l'atmosphère soit à craindre. Les ordres de grandeur calculés sont évidemment faibles (de 1 à 1,5° centigrade), mais pourraient avoir des effets importants. La circulation atmosphérique pourait s'en trouver modifiée, et il n'est pas impossible, selon certains, d'envisager une fonte au moins partielle des calottes sur une montagne sensible du niveau marin. Ses conséquences catastrophiques sont faciles à imaginer.

Il s'agit là de perspectives à long terme, dont la prévision est incertaine. D'ores et

déjà, la pollution atmosphérique a provoqué une modification sensible des climats urbains.

#### Part de la pollution dans la modification des climats urbains

Nos villes sont profondément marquées par la pollution. Nous laissons évidemment de côté les effets directs des polluants sur les bâtiments, les matériaux... et les appareils respiratoires, qui font l'objet d'abondantes études. Mais les effets indirects de la pollution sur les éléments du climat, précipitations, températures, ensoleillement sont déjà très nets, s'ils sont moins importants.

Les polluants, notamment les particules en suspension, jouent surtout sur la radiation et les mécanismes de la condensation.

#### Les modifications de la radiation

Le jour, la présence de poussières et de fumée réduit quelque peu l'arrivée de radiation solaire dans les villes. Mais l'effet sur les températures est peu important : il est nettement dominé par celui de la présence des bâtiments, qui absorbent activement la radiation, et bien que même le jour les villes sont plus chaudes que leur environnement rural, cela malgré la pollution et non à cause d'elle. Plus grave est le filtrage des rayons ultraviolets par le nuage de poussières et fumées. La réduction est importante. Dans une petite ville industrielle du Royaume-Uni, Leicester, on a calculé que la quantité de rayons ultraviolets n'atteint pas le tiers de celle qui est reçue dans les campagnes voisines.

Les effets nocturnes des polluants sont plus notables. En effet, ils contribuent à rendre l'atmosphère opaque aux radiations d'onde longue émises par les sols et bâtiments échauffés pendant le jour. Ces rayonnements sont utilisés pour réchauffer l'air près du sol, au lieu de se perdre dans l'espace, comme cela se produirait si le ciel était clair. Aussi, les villes sont-elles beaucoup plus chaudes la nuit que les régions rurales proches, et c'est là entre autres un effet de la pollution. Les ordres de grandeur de ces différences thermiques les rendent tout à fait

1971 : TOTAL Information n47 (exhumée par C. Bonneuil & al).

# Conclusion

Arrêter de collaborer?

electrek ▾

CATERPILLAR

## Caterpillar (CAT) advances sustainable mining with first battery electric 793 large truck



Peter Johnson | Nov 23 2022 — 1:26 pm PT



The leading construction and mining equipment manufacturer, [Caterpillar](#) (CAT), is plowing ahead with plans to advance sustainable mining. Caterpillar successfully tested its first battery electric 793 large mining truck.

# Conclusion

Comment je suis devenu sous-optimal.



**COURS PUBLICS**  
ÉCOLE URBAINE  
DE LYON

## RÉSILIENCE DES VIVANTS #4/6

COURS PUBLIC DE L'ÉCOLE URBAINE DE LYON - 2021

# GUERRE ET CRISE: L'IRRATIONALITÉ DE LA RATIONALITÉ

**OLIVIER HAMANT**

# Conclusion

Progressisme malgré tout.



## LES MATHÉMATIQUES MODERNES, LES INGÉNIEURS ET L'AVENIR DE L'HOMME (1)

par Robert GIBRAT (1922)

Président Directeur Général de la Société pour l'Industrie  
Atomique (SOCIA)  
Ancien Président de la Société des Ingénieurs Civils de France

### I. LA MUTATION DES MATHÉMATIQUES

En 1930 paraissait à Berlin un traité de Mathématiques dû à un jeune homme de vingt-sept ans, R.L. VAN DER WAERDEN, intitulé « Moderne Algebra ». Ce livre devait avoir un énorme retentissement à la fois par la nature des matières exposées et par la méthode utilisée pour les traiter. L'Algèbre d'aujourd'hui lui doit son développement fantastique et aujourd'hui encore si quelqu'un, un peu doué, veut apprendre l'algèbre, il doit commencer par VAN DER WAERDEN (2). Utilisant des conférences d'E. ARTIN et d'E. NOETHER faites les années précédentes, il rassemblait les très nombreux résultats mal connus, obtenus surtout par l'école allemande dans les différentes branches de l'algèbre, en une présentation *abstraite, formalisée et axiomatique* comme il l'écrit dans la préface. J'aurai à revenir sur ces trois mots.

Un mathématicien français, aujourd'hui d'audience internationale, J.A. DIEUDONNE, préparait alors sa thèse à Berlin (3). Il fut stupéfait de voir ce monde nouveau qui s'ouvrait devant lui. Car un des plus brillants de sa génération, il avait reçu en France l'éducation mathématique la plus complète possible. Il avait, par exemple, suivi le séminaire d'HADAMARD au Collège de France où, au début de chaque année, celui-ci distribuait aux auditeurs volontaires les mémoires mathématiques qu'il jugeait les meilleurs de l'année précédente, ceci pour étude et exposé (4).