

Bernadette Bensaude-Vincent

Technosciences : une utopie totale

Journées scientifiques de l'environnement (JSE) 2021
Le rôle des sciences face aux crises
environnementales.

Philosophie, responsabilités, et engagements.

Technosciences?

Terme introduit par Gilbert Hottois (1970s) science poussée par technique et orientée vers technique

Terme polémique

- Science contaminée vs science pure (Science vraie pour Latour)
- Science dévoyée par capitalisme financier (technomarché)
- Connotation post-moderne (Lyotard, Haraway)

Une réalité

- **Un régime de savoir avec 3 caractères:**
 - Organisation: Recherche: pilotée par politique scientifique
 - Pratique épistémique distincte de science classique
 - Lourde charge axiologique face à idéal de neutralité de science classique

Pourquoi utopie?

Régime de la promesse = > tendue vers futur: possible souhaité, désirable

- Utopie épistémique : connaitre par le faire
- Utopie technique
- Utopie sociale

HISTORIQUE D'UNE ORGANISATION DE LA RECHERCHE

Modèle Manhattan project



- Recherche interdisciplinaire en vue objectif précis
- Big Science (théorie+ingénierie)
- Direction militaire (secret défense)

Science The Endless Frontier



July 1945
Vannevar Bush
Report to the President

Science = vitale pour puissance d'une nation
Largement sponsorisée par gouvernement
Recherche fondamentale + innovations pratiques
Modèle poule aux oeufs d'or

Cold War Science

- Recherche opérationnelle (grands calculateurs et radars)
- Physique atomique (Bombe H): recherche dans universités, (sous embargo) d'où chercheurs protestataires: *Science for the People* (1960s)
- Complexe militaro-industriel (conquête spatiale, missiles) d'où émergence Materials Science & Engineering
- France CNRS+CEA+ Commissariat au plan=> planification recherche

Tournant néolibéral (1980s)

- Fin des tensions de guerre froide: priorité à compétition économique. Retrait des Etats place au privé
- Mouvements écologiques (EPA 1972. Sommet de Rio 1992)// fluctuations pétrole =>financement énergies alternatives
- 1981 : USA Bay Dole Act: brevetabilité résultats recherche publique // 1er brevet sur organisme vivant (Diamond/ Chakrabarty)

Pilotage européen

- 1998: *Society, the endless frontier* . => recherche sur projets
- 2000: Agenda de Lisbonne: économie de la connaissance (source de prospérité et compétitivité): *“l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde d'ici à 2010”*.
- 2008 Crise financière: objectif 3% budget pour recherche repoussé à 2020.

Nouvel idéal-type

Chercheur-entrepreneur

- Partenariats public/privé encouragés
- 1990s start-ups (Information Technology et Biotech)
- Évaluation constante des chercheurs et centres de recherche sur critères publications et brevets
- Compétition entre universités (Shanghai ranking) + entre chercheurs

Régime technoscientifique de production de savoir

MODE1	Curiosity-driven	Disciplinary context	University based	Strict rules of control
MODE2	Techno-driven	transdisciplinary	Multisite network	Sensitivity to broader impacts

UTOPIE ÉPISTÉMIQUE
CONNAITRE PAR LE FAIRE

Un regard d'ingénieur

- Opérationnalisme: Atomes, molécules définis par ce qu'ils *font* et non ce qu'ils *sont*.
- Intervention active sur la matière et sur le vivant (cf biologie de synthèse
- Modèles= dispositifs (ex oncomouse) et non témoin ou échantillon d'une réalité extérieure objective à représenter

Connaitre par le faire

Science classique

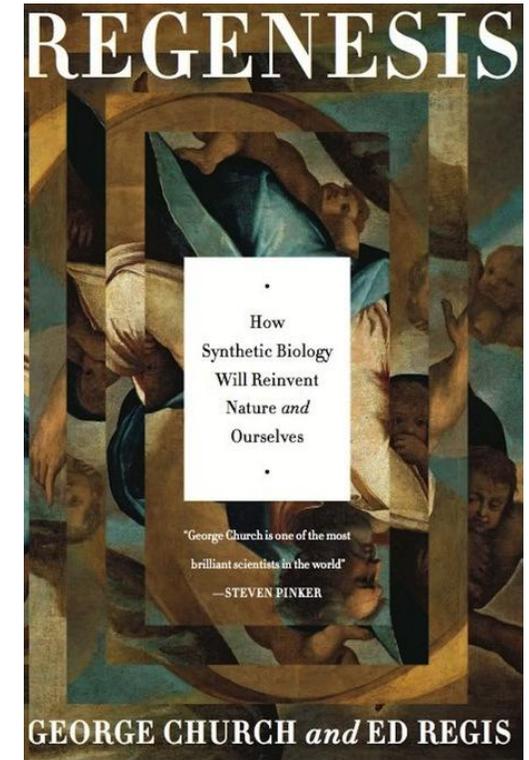
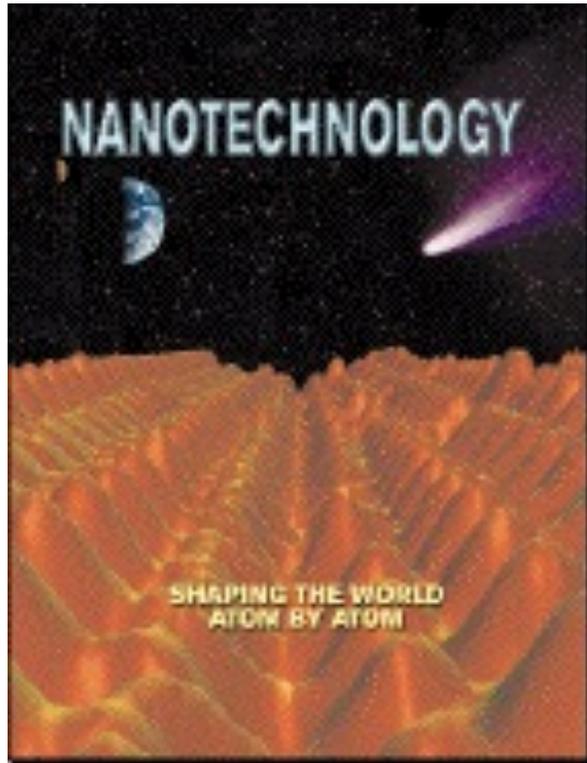
- Connaître = *représenter* le réel
- Question: de quoi c'est fait? (structure, composition)
- Objectif: produire des faits, des énoncés vrais (testés)
- Objet: le réel
- Sujet: homo depictor regard extérieur (vue de nulle part)

Technoscience

- Connaître = faire substituts animés de la réalité extérieure
- Question: qu'est-ce que ça fait?
(comment ça marche)
- Objectif : démontrer des possibles (preuve de concept)
- Objet: le champ des possibles
- Sujet: homo faber immergé parmi les choses (abolition de la distance)

Biologie de synthèse

- Fabriquer des organismes pour comprendre le vivant: mycoplasma
- **Devenir technoscience ne signifie en rien renoncer au progrès de la connaissance**
- synthèse massive de séquences codant pour telle ou telle fonction activée par un signal => avancées rapides dans connaissance de expression des gènes et des régulations.
- En particulier sur manière dont les circuits naturels sont piratés par des agents pathogènes.



**UTOPIE TECHNIQUE
RATIONAL DESIGN**

Ambitions

- Shaping the world atom by atom: manufacture moléculaire (bottom-up)
- *George Church Regenesi*s; ADN = machine universelle; ouvre possibilités sans limites (George Church)
- **Reprogrammer le vivant pour l'optimiser.**
*« L'industrie demande une biodiversité artificielle qui déborde l'offre génétique des espèces naturelles [...]. Je propose une démarche post-biotique en utilisant les organismes existants comme plates-formes, **pour faire bifurquer de la création**. Le Rubicon de la biologie de synthèse c'est d'engendrer des êtres que l'évolution n'a pas produits ; nous aurons, de plus, l'avantage de mieux comprendre ce que nous aurons fabriqué ».* (Marlière, 2008)

Rational design

implémenter rationalité technique dans systèmes naturels



- Biobricks program: assembler des biobriques en modules puis en systèmes
- génome minimal (Craig Venter *mycoplasma laboratorium*) chassis à fonctionnaliser

Bulles technologiques

- Lourds investissements publics et privés
- 20 ans après hype: résultats modestes
- Avancées proviennent d'ailleurs : méta génomique (séquençage à ht débit) & génie métabolique ou enzymatique (en prise sur industrie)

UTOPIE SOCIALE

Neutralité?

- Science classique: valeurs épistémiques (vérité, objectivité)
- Projets chargés de valeurs et de finalités socio-politiques, économiques, militaires
- Design sensible aux grands partages métaphysiques:
 - naturel/ artificiel
 - vivant/non- vivant
 - humain/non humain

D'où très sensible à opinion publique

Ambitions & innovations

- Accompagnement éthique
- Upstream Public engagement
- Responsible Research & Innovation
- Open science

Accompagnement éthique

- Comités d'éthique
- Programmes en amont de R&D //
- Health & Environmental impacts (ambition: "safe by design)
- Ethical-Legal-Societal impacts

Tensions entre scientifiques et politiques

Autorégulation

- Asilomar 1975 génie génétique
- Éthiciens ou STS on board
(cf Rabinow consortium SYNBERC) mais chargés acceptabilité sociale

Réglementations

- Lois de Nuremberg
- AIEA (agence internationale surveillance nucléaire)
- Lois de bioéthique
- Interdiction OGM en Europe

Tensions entre scientifiques et politiques

Evidence-based policy

“Experts speaking truth to power”: GIEC : lanceurs d’alertes

- Conseil scientifique auprès gouvernement dans crise COVID
- Science comme autorité
- Légitimation des décisions

Un idéal

Conditions irréalisables

- Experts indépendants ≠ conflits d’intérêts et lobbying
- Experts consensuels ≠

Controverses ds communauté scientifique

- Méfiance du public à égard experts

Tensions entre science et public

Initiatives d'engagement

- Dialogue : auditions publiques, café des sciences, débats publics
- Évaluation et avis: conférences et, jurys citoyens, convention climat)
- Co-construction: ateliers scénarios, *focus groups*, forums hybrides

Portée limitée

- Petit nombre de citoyens enrôlés (UK Citizen jury: 160 citoyens volontaires)
- Citoyen consultant: Peu d'impact sur décisions & mesures politiques
- Recherche consensus (fiction citoyen raisonnable)

Parties prenantes

éviter citoyens révoltés



Parties prenantes:
chercheurs, pouvoirs publics,
industriels, assureurs,
consommateurs,



Modèle participatif

- Public redéfini comme parties prenantes, porteurs d'intérêts: chercheurs (plus d'extériorité), producteurs, consommateurs, pouvoirs publics, ONG...) > Scientifiques = eux-mêmes parties prenantes
- Expertise contradictoire ou plurielle (CRIIRAD, CRIIGEN)
- Amateurs producteurs de savoir (wiki culture, world birdwatch, hackers, biohackers, fablab...)

Pour conclure

Technosciences brouillent frontières entre

- Science/ technique
- Connaître/faire
- Naturel/artificiel
- Vivant/non-vivant
- Science/société
- Expert/amateur

S