

Quelles sciences fondamentales pour l'Anthropocène?

Pablo Jensen,
CNRS, Laboratoire de physique
Chargé de mission Transition écologique @ENSL



Exemples récents des mutations en cours

CNRS, 11/22 : 14 t CO₂/an/agent >> 2 t /an/habitant ?
Ou bien service public ? Comment décider ?

COMETS, 12/22 : face à la gravité de la situation environnementale, la recherche doit tenter d'évaluer ses impacts **au préalable**, en se demandant si « utiliser ou développer tel grand équipement (accélérateur de particules, grand ordinateur...) ou travailler sur telle thématique (biologie synthétique, génomique...) est susceptible d'engendrer des impacts néfastes pour la biosphère ».

Quelles sciences terrestres ?

"Verdir les moyens" ~ efficacité, mais aussi "interroger les fins" de la recherche, de manière anticipée : de quoi hériter ? À quoi renoncer ? Quoi fermer ?

Sciences cohérentes avec mode de vie, forces essentielles / dominantes de chaque civilisation :

- organique → Aristote
- machines → sciences modernes
- limites planétaires → ??

Quelques bases sur le
diagnostic :

comment en sommes-nous
arrivés là ?

1/ Fondamental = Fondation ?

~ Physique

CERN: Sommes-nous arrivés au bout du chemin dans notre compréhension **de la Nature** ? Loin de là. Il reste encore beaucoup à apprendre sur le boson de Higgs, et beaucoup d'énigmes à résoudre pour comprendre comment et **pourquoi la matière** est ce qu'elle est... La physique des particules – l'étude des **constituants fondamentaux** de la matière – constitue le principal axe des recherches menées au CERN... Ce modèle décrit le comportement des particules fondamentales - les constituants de base dont est fait **toute chose visible dans l'Univers**... Toutefois, le Modèle standard ne décrit que 4 % de l'Univers connu [!?]

Fondamental = Fondation ?

- **Oui** au sens stabilité plus grande (atomes plus stables que matériaux)
- **Non** au sens explication : atomes n'expliquent pas matériaux, ils en enrichissent la description et permettent (promettent?) contrôle] technologie

58 JULY 1998 PHYSICS TODAY

OPINION

Particle Physics and Our Everyday World

Pablo Jensen

journal, Robert
that his field of
, is essential to
our everyday
particle physi-
tors kilometers
tectors the size
not ultimately

It is true, of course, that if one could examine universes in which the values of the Standard Model's 18 parameters were different, most and perhaps almost all of those universes would be unrecognizable to us. Trying to predict how the world would differ, as Cahn does for a number of examples, is an

symmetry expected from the fundamental laws—in this case, quantum mechanics.

Second, in the study of phase transitions, physicists have found “universal” exponents, which depend on the dimensionality of the space and some symmetries, but not on the details of

Reset Modernity, AIME – Latour (2013)

AN ONTOLOGY FOR PHYSICISTS' LABORATORY LIFE

Pablo Jensen

ARE PHYSICS and the AIME project compatible? The answer is not obvious, because physicists are often convinced materialists, while AIME rests on a rebuttal of Alfred North Whitehead's “bifurcation of nature.”^[13] In other words, physicists frequently

PABLO JENSEN — wrote his PhD on experimental condensed matter physics and worked for fifteen years on the modeling of nanostructure growth. He then decided to switch to the modeling of social systems. His present work takes advantage of the avalanche of social data available on the

2/ Fondamentale = curiosité ?

- Fondamentale ? Curiosité sans finalité, souci de la connaissance pour la connaissance (« découverte »), détachée de son contexte, pour en augmenter le « stock » et éventuellement mener à des « applications »
- Critiquable sur deux aspects (reliés) :
 - Type de connaissance *produite* (pas *découverte*)
 - Lien avec le public, autonomie

Type de connaissances produites

Sciences fondamentales moderne = mieux connaître rouages de la grande machine du monde, sans souci immédiat d'application, MAIS intimement liée à révolution industrielle et grande accélération (**engine science**) car :

- Connaissance sous forme de mécanismes, relations stables, détachables du contexte, **capitalisable** (mobiles immuables BL) → permet connexions longs réseaux technoscientifiques
- Explore intensivement mondes possibles → sorties minima locaux des procédés, où industrie peut se bloquer (Callon)

Lien révolutions scientifique / industrielle ?

Mécanique Galilée ou Newton impuissantes à contrôler le monde.
Machines nécessaires pour relier idéal et monde → **engine science**

Keywords chambers, engineering cultures, epistemic, graphs, ingenuity, material culture, meters, power, scopes, specificity, stability, supra-local

Tools, Instruments and Engines:

Getting a Handle on the Specificity of Engine Science

Patrick Carroll-Burke

After dinner we will have a Lecture concerning the Nature of Insects, and will survey my Microscopes, Telescopes, Thermometers, Barometers, Pneumattick Engines, Stentrophonical Tubes, and the like.¹

Night and day the conquering engines, advancing smoothly to their journey's end, and gliding like tame dragons into the allotted corners grooved out to the inch for their reception, stood bubbling and trembling there, as if they were dilating with secret knowledge of great powers yet unsuspected in them, and strong purposes not yet achieved.²

Social Studies of Science 31/4(August 2001) 593–625

Science moderne ne se définit pas essentiellement par rationalité, esprit moderne, sans préjugés etc. Ingrédient essentiel : enchevêtrement intime avec tout types de machines, "***machines épistémiques***" car définissent réponses et même questions pertinentes.

Révolution industrielle → exploration et contrôle des puissances de la matière, **stabilisation, standardisation** essentielles pour production en masse (chimie)

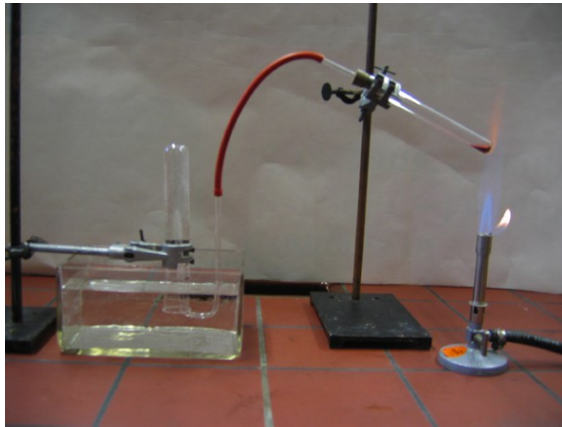


Similaire à vivants domptés → gènes : **génétique** née dans les laboratoires de Carlsberg : stabiliser levures pour production bière en masse (Bonneuil)

Toujours revenir aux pratiques

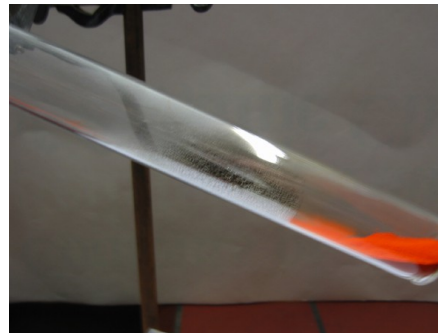


Poudre orangée

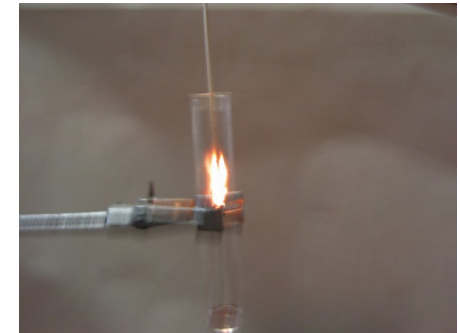
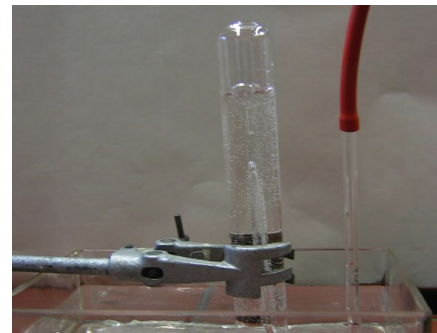


Chauffée ,
devient

Gaz brûle
→ oxygène



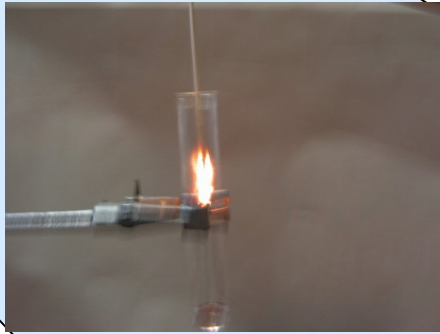
Gouttelettes argentées
→ mercure



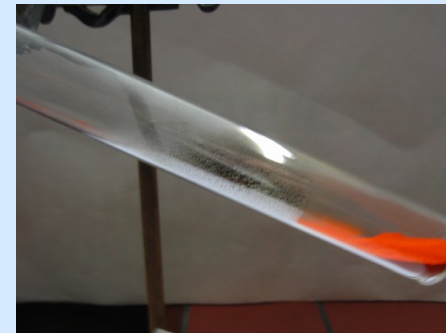
Résumé par $2 \text{ Hg O} \rightarrow 2 \text{ Hg} + \text{O}_2$

Mercure et oxygène indivisibles → stables !? → connexion fiable entre cette poudre, gaz, liquide...

**Gaz
inflammable**



**Liquide
brillant**




Hg0



Poudre orangée

Atome = intersection reliant expériences,
Pas origine de toutes « explications »
~ prix pour objet, intéressant pour échange

Le rêve du tigre (dis)continuité

A tiger with orange and black stripes is walking from left to right across a green grassy field. The tiger's head is turned slightly towards the right. The background is a soft-focus green field.

Construire une explication en physique, c'est comme transformer un tigre **sauvage**, sautant dans la jungle, en un tigre **dompté**, sautant dans un cerceau de feu dans un cirque. On sélectionne et stabilise une partie des sauts potentiels par un investissement lourd en équipements et institutions. Dompter le tigre différent de "découvrir le monde", responsabilité des chercheurs: dans quel sens on l'a dompté?

Et le tigre souvent rêve de sauter dans la jungle...



FUKUSHIMA, 11 March 2011

In this extreme situation, crisis management procedures and manuals become useless. There are no procedures for what happens, political authorities don't know what to do, plant manager is cut off from the world.

« The plant has broken free from us. It is no longer a question of operating it, controlling it or maintaining it, but of fighting it. A fight to death ».

Résumé

- (Engine) science moderne, **feedback positif** entre connaissance théorique et industrie, aspirer le monde pour mieux le contrôler ~ **explosion contrôlée, intrinsèquement dangereux**
- Tentation anti-moderne → local... Mais il serait ***particulièrement stupide***, parce que cet art [tao, pré-moderne] échappe à nos excès et ferme les perspectives au nom desquelles nous avons commis de grands crimes, d'y voir la position de sagesse que nous aurions trahie (Stengers)
- Possible de tuer l'infection (accélération), sans tuer le patient (modernité = autonomie, critique, ~ optimisme ***enquête*** Dewey : science = modèle démocratique) ?

Et maintenant ?

Quelles sciences terrestres ?

Sciences cohérentes avec mode de vie, forces essentielles / dominantes de chaque civilisation :

- organique → Aristote
- machines → sciences modernes
- limites planétaires → ??

Réorienter la curiosité vers la recherche d'autres types de connaissances : marge de manoeuvre via épistémologie, car pas 'découverte' mais plusieurs manières de comprendre, dialoguer, contrôler, cohabiter avec le monde : dompter le tigre ou **cohabiter avec** tigre sauvage?

→ **Quelques pistes à discuter, pas encore digérées...**

Pignarre

Terrestres, 2022

- **Fondamental ?** Ce sont les entremêlements entre tous les existants qui pourraient être considérés comme le **fondement**, si ce mot peut encore avoir un sens étant donné qu'il désigne ici un régime d'existence vulnérable.
- Deux sciences, la **géologie et la biologie de l'évolution** (sciences historiques) nous percutent violemment jusque dans nos intérêts politiques autour de la question de la reproduction. Or ces sciences sont encore balbutiantes... **les moyens dont elles disposent sont ridicules** comparées aux enjeux. Que sait-on de la fine couche terrestre superficielle, le sol, regorgeant de vie ? Comment augmenter notre connaissance des espèces vivantes qui peuplent la « zone critique », cette mince pellicule dans laquelle nous vivons ? Que va provoquer la disparition de 75 % des insectes (puis des oiseaux réduits à la famine, puis... puis...) sur les cycles de vie interagissants dont nous dépendons ?

Pignarre

Terrestres, 2022

- **Fondamental ?** Ce sont les entremêlements entre tous les existants qui pourraient être considérés comme le **fondement**, si ce mot peut encore avoir un sens étant donné qu'il désigne ici un régime d'existence vulnérable.
- Deux sciences, la **géologie et la biologie de l'évolution** (sciences historiques) nous percutent violemment jusque dans nos intérêts politiques autour de la question de la reproduction. Or ces sciences sont encore balbutiantes... **les moyens dont elles disposent sont ridicules** comparées aux enjeux. Que sait-on de la fine couche terrestre superficielle, le sol, regorgeant de vie ? Comment augmenter notre connaissance des espèces vivantes qui peuplent la « zone critique », cette mince pellicule dans laquelle nous vivons ? Que va provoquer la disparition de 75 % des insectes (puis des oiseaux réduits à la famine, puis... puis...) sur les cycles de vie interagissants dont nous dépendons ?

Rediriger les sciences de l'intérieur, Stengers

Appel aux chercheuses à prendre conscience que la recherche de la **scalabilité pour elle-même** est une "**passion triste**". La scalabilité est parfois utile (vaccins) mais intrinsèquement dangereuse car elle rend vulnérable à la capture par la mégamachine capitaliste.

Sciences terrestres ? Question spéculative puisqu'elle fait comme si les sciences pouvaient être isolées du milieu qui leur a donné le pouvoir de blinder leurs définitions... Mais spéculation [importante] car les modes terrestres sont désormais trop profondément endommagés pour que **le rêve d'un retour au passé ne soit pas un cauchemar**... et tout rêve d'un retour à une (pseudo)-innocence perdue est d'un romantisme d'assez mauvais aloi. Et les pratiques non scalables ne sont pas bonnes en soi. Elles peuvent être redoutables. Le pillage, l'extraction effrénée, les discriminations xénophobes, la mise sur le marché des produits frelatés, les escroqueries en tout genre ne sont pas scalables. Et les mondes vivants ne sont pas plus harmonieux, les anciens en savaient quelque chose. Ils ne récompensent guère les bonnes intentions.

Lien avec le public

- Critique par Stengers : **poule aux œufs d'or**. Autonomie par rapport au public : nourrissez-la sans poser de question, sans quoi vous la tuerez et ses œufs seront perdus. Bien sûr, comme c'est toujours le cas avec la poule, la question de savoir pour qui les œufs sont d'or n'est pas posée et le caractère généralement bénéfique du progrès scientifique est tenu pour acquis

Lien avec le public

- Pauvreté stéréotypée des arguments contre : « c'est à la société de décider », mais il s'agit d'une pauvre abstraction. Avec quels moyens, cette décision de « la » société, soumise à quels rapports de force ? Cela n'intéresse pas.
- Choix de recherche = question politique ? Suscite une défense tout aussi stéréotypée – Lyssenko.
- Conséquences indésirables ? → « celui qui a inventé la hache est-il responsable ? » Mise en cause du développement techno-industriel → obscurantisme, encore aujourd'hui, où ce développement met en danger la terre.

Question pertinente : quelle bonne autonomie ? Droit aristocratique à l'irresponsabilité, payée sur deniers publics ? Droit à formuler ses propres questions, sans se laisser intimider par la façon dont les autres les posent, mais à *partager* avec le public ?

Des sciences, des techniques et de l'ordre démocratique et participatif

Dominique Pestre

- En même temps que la révolution scientifique, une autre révolution advient, nous le savons, philosophique et politique, légale et économique, un basculement qui contribue à l'émergence de ces individus libres qui se veulent en maîtrise d'eux-mêmes, à l'émergence d'une société civile bourgeoise vivant sur d'autres règles, à l'émergence de régimes représentatifs et, à terme, de la démocratie
- Ces deux « révolutions », sociale et scientifique, ont en commun des valeurs (la promotion du débat informé par exemple), ainsi qu'une vision de progrès, une vision prométhéenne du futur .
- Toutefois, le rapport que la science nouvelle entretient avec l'ordre dialogique est traversé d'une **tension structurelle**.
 - science prétend disposer d'un **savoir supérieur** et être souvent seule en position de dire le vrai – et elle se place donc facilement à part (au-dessus) du débat public
 - Elle traduit en technologies, produits et dispositifs = offres de consommation faites à travers des marchés, des offres qui transforment les équilibres sociaux et la relation à la nature – et qui **pénètrent la société sans débat préalable**

Hériter de l'attitude critique

Latour, dernier discours Sciences Po

- **"Imaginer le cursus de la nouvelle université des sciences terrestres"** : quel "grand revirement" sortira la recherche universitaire d'un modèle qui est si inadapté à une situation qu'il ne pouvait anticiper?
- Les personnes les plus directement touchées par la mutation du climat soient en mesure de suggérer, de proposer, d'imposer, d'accompagner et même de participer à la recherche.
- La tradition pragmatiste de John Dewey... → questionnement est ce qui éloigne les étudiants de l'affreuse habitude de se concentrer sur la résolution du problème, alors que la redéfinition de ce que pourrait être le problème est la tâche centrale de celui qui questionne ; c'est ce que **les sciences fondamentales** devraient aider les étudiants à faire
- Le front de la recherche fondamentale devrait être élargi, mais sa place se trouve modifiée. Elle se trouve maintenant **juste derrière ceux qui sont en contact direct avec les professionnels, leur apportant les outils les plus avancés pour les aider à traverser la crise.** La recherche fondamentale n'est **pas une avant-garde**, mais plutôt un **back-office**, qui vient en soutien à un front de recherche en mal d'une profonde réorganisation...

Quels savoirs terrestres ?

Exemples des JESER

- Criirad et observatoires écocitoyens: ouvrir à la société civile un savoir expert pour contrer monopole
- Recherches menées **en dehors des universités** :
 - ATD Quart Monde croise savoirs des personnes qui connaissent la pauvreté et savoirs académiques pour créer des connaissances engagées
 - Paysans-boulangers ont créé une filière entière, allant des semences aux consommateurs, grâce à savoirs spécifiques sur blés paysans, et outils low tech partagés, garantissant souveraineté techno. Et en dialoguant avec recherche académique (*Notre pain est politique, La Dernière Lettre, 2019*).

Société parsemée de chercheurs, alternant des périodes d'engagement sur le terrain et d'autres plus en retrait, pour affiner les outils conceptuels de leurs communautés disciplinaires ?

Concrètement, que faire?

- Pousser vers réflexivité : Quel collectif on aide avec nos recherches ? Pour qui la connaissance produite serait pertinente ?
- Développer projets terrestres : Santé commune avec paysans boulangers → Fabrique des Questions Simples → Mouvement SER, JESER, Sciences Citoyennes...
- Comment peser sur CNRS, ANR ?
 - CNRS : groupe travail secrétaires section pour aider les chercheurs qui souhaitent réorienter leurs recherches
- Horizon Terre, Nouveaux commanditaires de science :
« accompagner et stimuler des communautés citoyennes à s'engager dans un dialogue avec des chercheurs pour construire des questions de recherche originales »
- **À nous de compléter !**

- **2 - Révolution scientifique, Galilée / Newton**
- - François Jullien, L'invention de l'idéal, 2000
- - Yves Gingras, What did mathematics do to physics? Hist Sci, 2001
- - John Dewey, La quête de certitude, 1929
-

- **3 - Engine science, control and industrial revolutions (1)**

- - Patrick Carroll-Burke, Tools, instruments and engines: Getting a handle on the specificity of engine science; Social Studies Of Science, 2001
- - Joel Mokyr, Accounting for the Industrial Revolution, Cambridge Histories Online, 2013 + A culture of growth + Athena
- - Andy Pickering, The Mangle of Practice, 1995
-

- **4 - Engine science, control and industrial revolutions (2)**

- - James Beniger, The control revolution, 1986
- - William Cronon, Nature's Metropolis, 1991
-

- **5 - Circuits longs**

- - Christophe Bonneuil, Pure lines as industrial simulacra, MIT Press, 2016
- - Karl Polanyi, La grande transformation, 1944
- - Pablo Jensen, Deep Earnings, C&F Editions, 2021
- - Manifeste accélérationniste, Nick Land / Yves Citton
-

- **6 – Refonder les sciences expérimentales ?**

- - Andy Pickering, Acting with the world, 2022
- - Bruno Latour, La Science en Action, 1986 ; Où atterrir ? 2017
- - Isabelle Stengers, L'irruption de gaïa, 2013 ; Une autre science est possible (2019?)