

La science non faite de l'informatique dans l'Anthropocène

Sophie Quinton
INRIA Grenoble / LIG, équipe ADN

Greendays 2026

10 mars 2026

Qui je suis

- ▶ Background en méthodes formelles pour les systèmes temps-réel
- ▶ “Bifurcation” en 2018 : depuis j'étudie les enjeux de durabilité liés au numérique
- ▶ Mise en place avec Éric Tannier des ateliers SEnS
<https://sens-gra.gitlabpages.inria.fr/atelier-impacts-recherche/>
- ▶ Mise en place avec Clément Marquet du groupe de travail CIS-PEN
<https://cis.cnrs.fr/politiques-environnementales-du-numerique/>
- ▶ Responsable de l'équipe ADN : Anthropocène, Décroissance et Numérique
<https://adn.inria.fr/>

Les thèses en cours dans ADN

- ▶ *Outils d'aide à la décision pour la logistique collaborative en circuits alimentaires de proximité.* (Nicolas Besson-Niebles)
- ▶ *Dépendance au numérique et vulnérabilités dans un contexte d'urgence écologique, abordées sous l'angle de la résilience des réseaux mobiles.* (Ludmila Courtillat--Piazza)
- ▶ *Comment intégrer la prise en compte des enjeux de soutenabilité liés au numérique dans les cours d'informatique ?* (Baptiste de Goër)
- ▶ *Penser le numérique dans une société de post-croissance.* (Valentin Girard)
- ▶ *Dépendances du monde agricole aux infrastructures numériques.* (Galaad Langlois)

La science non faite (*undone science*)

<https://www.undonecs.org/>

“Undone science” refers to areas of research that are left unfunded, incomplete, or generally ignored but that social movements or civil society organizations often identify as worthy of more research. [...] Undone science is part of a broader politics of knowledge, wherein multiple and competing groups struggle over the construction and implementation of alternative research agendas.

Frickel *et al.* (2010). Undone Science : Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting.

La science non faite (*undone science*)

<https://www.undonecs.org/>

“Undone science” refers to areas of research that are left unfunded, incomplete, or generally ignored but that social movements or civil society organizations often identify as worthy of more research. [...] Undone science is part of a broader politics of knowledge, wherein multiple and competing groups struggle over the construction and implementation of alternative research agendas.

Frickel *et al.* (2010). Undone Science : Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting.

Informatique dans la décroissance = science non faite

L'Anthropocène en une image



Plan de l'exposé

L'informatique dans l'Anthropocène, un problème pernicieux (*wicked problem*)

La problématisation, parent pauvre de l'informatique

Les valeurs dans la recherche en informatique : quelques exemples

Quelques exemples de recherche à faire

Conclusion

Problèmes cartésiens et problèmes non cartésiens

Un problème cartésien est a) parfaitement déterminable ; b) soluble ; c) ceci, selon une démarche de résolution explicitable [...] ; d) sa ou ses solutions se révélant évaluables selon des critères.

Fabre : Problématologie des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. Revue française de pédagogie pp. 89-99 (2021)

Problèmes cartésiens et problèmes non cartésiens

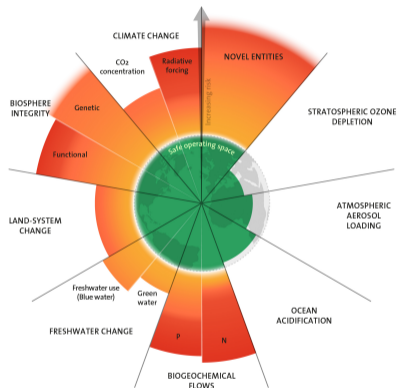
Un problème cartésien est a) parfaitement déterminable; b) soluble; c) ceci, selon une démarche de résolution explicitable [...]; d) sa ou ses solutions se révélant évaluables selon des critères.

... mais de nombreux problèmes correspondent mal à ces critères

- ▶ Critères d'évaluation subjectifs → problèmes mal structurés
- ▶ Multiples parties prenantes → problèmes flous
- ▶ Complexité, urgence de la décision → problèmes pernicioeux (*wicked problems*)

Fabre : Problématologie des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. Revue française de pédagogie pp. 89-99 (2021)

Les enjeux de l'Anthropocène : la Terre, un système complexe



- ▶ Temps de réponse
- ▶ Overshoot
- ▶ Non linéarité
- ▶ Boucles de rétroaction (albedo...)
- ▶ Points de bascule (Amazonie...)
- ▶ Effets domino

Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023

Les enjeux de l'Anthropocène : des objectifs non consensuels

Développement durable : *“development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”*

Brundtland report, 1987



Ruggerio, Sustainability and sustainable development : A review of principles and definitions, Science of The Total Environment, 2021

Le lien entre numérique et environnement est complexe

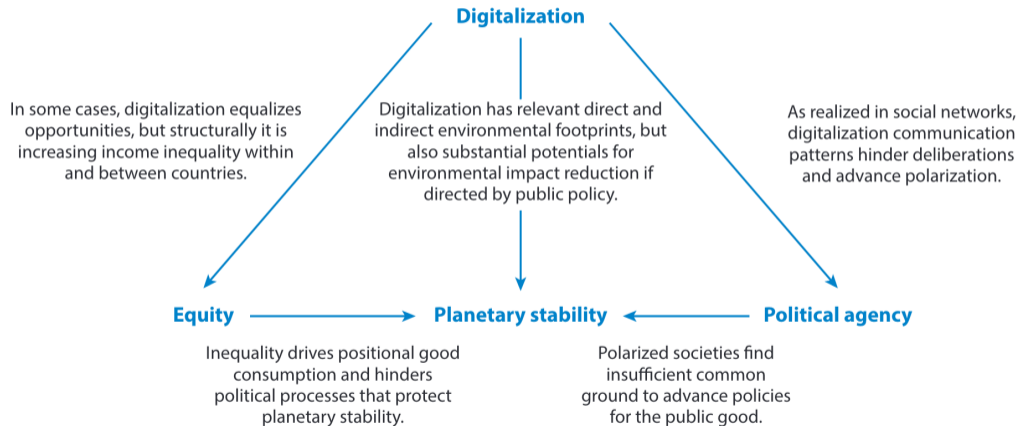
Exemple : Est-ce que la visioconférence est bonne pour l'environnement ?

- ▶ Nécessite du matériel en plus
- ▶ Permet d'éviter des déplacements...
- ▶ ... Ou pas (effet rebond)
- ▶ Facilite le télétravail (bien ? pas bien ?)
- ▶ Permet d'habiter plus loin de son lieu de travail...
- ▶ Bouleverse les collectifs au travail, redéfinit l'organisation du temps...
- ▶ S'inscrit dans une tendance lourde de numérisation de nos modes de vie

Quelles conclusions peut-on en tirer ?

Une autre vision du numérique dans l'Anthropocène

Source : Digitalization and the Anthropocene, Creutzig et al. (2022)



Une autre vision du numérique dans l'Anthropocène

Faisons le tour des menaces à la convivialité d'Illich
Tools for conviviality, Ivan Illich, 1973.

- ▶ Dégradation de l'environnement
- ▶ Monopole radical
- ▶ Surprogrammation
- ▶ Polarisation
- ▶ Obsolescence

Une bonne et très courte description dans *A framework for the integration of the conviviality concept in the design process*, Iban Lizarralde, Benjamin Tyl, 2017.

Bilan

- ▶ Entrelacement de faits et de valeurs avec une grande incertitude
- ▶ Problème impossible à résoudre, même si on peut agir

Les « Éductions à » : problématisation et prudence, Michel Fabre. Education et socialisation - Les cahiers du CERFEE, no. 36, 2014

Bilan

- ▶ Entrelacement de faits et de valeurs avec une grande incertitude
- ▶ Problème impossible à résoudre, même si on peut agir

3 écueils à éviter pour agir collectivement :

- ▶ Approche technocratique = uniquement les experts décident
- ▶ Relativisme = toutes les opinions se valent
- ▶ Restriction aux bonnes pratiques = se focaliser sur des actions concrètes en négligeant le processus de réflexion qui a conduit au choix de ces actions

Les « Éductions à » : problématisation et prudence, Michel Fabre. Education et socialisation - Les cahiers du CERFEE, no. 36, 2014

Bilan

- ▶ Entrelacement de faits et de valeurs avec une grande incertitude
- ▶ Problème impossible à résoudre, même si on peut agir

3 écueils à éviter pour agir collectivement :

- ▶ Approche technocratique = uniquement les experts décident
- ▶ Relativisme = toutes les opinions se valent
- ▶ Restriction aux bonnes pratiques = se focaliser sur des actions concrètes en négligeant le processus de réflexion qui a conduit au choix de ces actions

Utilité des scientifiques ? Éclairer le débat public et les arbitrages à faire, assurant ainsi un service de “phares et balises” (Alain Supiot, 2020)

Les « Éducatifs à » : problématisation et prudence, Michel Fabre. Education et socialisation - Les cahiers du CERFEE, no. 36, 2014

Plan de l'exposé

L'informatique dans l'Anthropocène, un problème pernicieux (*wicked problem*)

La problématisation, parent pauvre de l'informatique

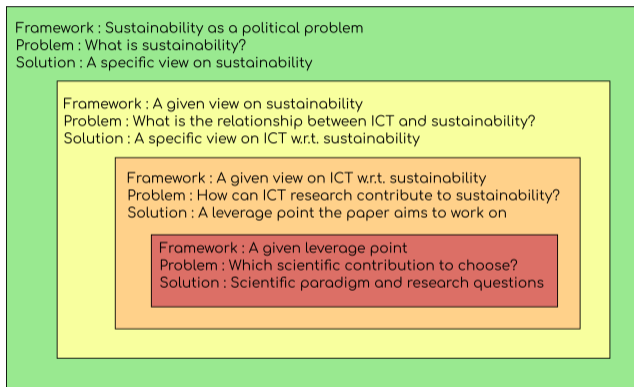
Les valeurs dans la recherche en informatique : quelques exemples

Quelques exemples de recherche à faire

Conclusion

Pour en revenir à la recherche en informatique...

Modèle de problématisation des problèmes ICT4S



De Goër and Quinton, The Political Dimension of Problematizing ICT-related Sustainability Issues (2025).

La didactique comme source d'inspiration

- ▶ L'informatique dans l'Anthropocène vu comme une question socialement vive
- ▶ Éduquer aux enjeux de durabilité liés au numérique s'apparente à une éducation interdisciplinaire au politique
- ▶ Ça tombe bien, il existe de nombreux travaux en didactique sur le sujet !

De Goër et al., Enjeux de durabilité et problématisation en informatique (2026).

Plan de l'exposé

L'informatique dans l'Anthropocène, un problème pernicieux (*wicked problem*)

La problématisation, parent pauvre de l'informatique

Les valeurs dans la recherche en informatique : quelques exemples

Quelques exemples de recherche à faire

Conclusion

Les valeurs dans la recherche

Faire du commun dans les sciences, par Vincent Israël-Jost et Léo Coutellec (2021)

- ▶ **Valeurs** : Attitudes fondamentales à propos de ce qui est important, bon et juste
- ▶ La distinction entre valeurs épistémiques (liées à la connaissance) et valeurs non-épistémiques (valeurs sociales) n'est pas si claire

Quelle place peuvent prendre les valeurs sociales/non-épistémiques dans la recherche en informatique ?

Les différents temps de la recherche

1. Le choix du sujet et de la question de recherche
2. La construction des savoirs
3. Leur évaluation par les pairs
4. Leur diffusion

Les différents temps de la recherche

1. **Le choix du sujet et de la question de recherche**
2. La construction des savoirs
3. Leur évaluation par les pairs
4. Leur diffusion

La récolteuse à tomates de l'Université de Californie

Les artefacts sont-ils politiques ? par Langdon Winner (1986)

- ▶ Récolteuse à tomates mécanique, développée par les chercheurs de l'Université de Californie à partir des années 1940
- ▶ Développement conjoint de nouvelles variétés de tomates plus dures pour pouvoir être manipulées par les machines
- ▶ Cette machine agricole entraîne *“une transformation totale des relations sociales liées à la production de tomates dans la Californie rurale”*



La récolteuse à tomates de l'Université de Californie

Les artefacts sont-ils politiques ? par Langdon Winner (1986)

“En vertu de leur simple taille et de leur coût (plus de 50 000 dollars chacune), ces machines ne sont compatibles qu’avec une forme très centralisée de culture de la tomate. Avec l’introduction de cette nouvelle méthode de récolte, le nombre de cultivateurs de tomates passa d’environ quatre mille au début des années 1960 à environ six cents en 1973, et pourtant le tonnage de tomates produites augmenta substantiellement.”

“À la fin des années 1970, on estimait à trente-deux mille le nombre d’emplois ayant été éliminés dans l’industrie de la tomate en conséquence directe de la mécanisation. Ainsi, une importante augmentation de la productivité fut obtenue au bénéfice des très grandes exploitations, et aux dépens des autres communautés agricoles.”

La récolteuse à tomates de l'Université de Californie

Les artefacts sont-ils politiques ? par Langdon Winner (1986)

“Les activités de recherche et de développement de l'université de Californie dans le domaine du machinisme agricole, dont est issue cette machine à récolter les tomates, firent finalement l'objet d'un procès intenté par les avocats de l'Assistance juridique rurale de Californie, organisation représentant un groupement d'agriculteurs et d'autres acteurs du secteur. Les responsables de l'université étaient accusés de dépenser l'argent du contribuable dans des projets qui ne bénéficiaient qu'à une poignée d'intérêts privés au détriment des travailleurs agricoles, des petits exploitants, des consommateurs et de la Californie rurale en général”. [...]

“L'université contesta ces accusations, en arguant que leur faire droit « exigerait la suppression de toute recherche ayant la moindre application pratique potentielle ».”

La récolteuse à tomates de l'Université de Californie

Les artefacts sont-ils politiques ? par Langdon Winner (1986)

“Une étude de William Friedland et Amy Banon sur cette controverse innocente totalement les chercheurs à l'origine de la machine et de la tomate résistante : ils n'avaient aucune intention de faciliter la concentration économique dans ce secteur. Ce que l'on voit à l'œuvre ici, au contraire, est un processus social continu dans lequel la connaissance scientifique, l'invention technologique et le profit se renforcent réciproquement, pour des raisons structurelles profondément enracinées, dans lesquelles on reconnaît facilement la marque du pouvoir politique et économique.”

- ▶ Ce qui est reproché aux chercheurs : ne pas s'est préoccupé des conséquences de leurs travaux

L'autre versant de la question : la science non faite

Il est important de savoir comment l'ignorance est produite, Mathias Girel (2016)

Tout programme de recherche, dont le temps et les ressources sont limités, se concentre sur certains champs pour en laisser d'autres en jachère. Nos intérêts – culturels, commerciaux, politiques – créent ainsi de l'ignorance, du moins de la connaissance qui n'est pas produite.

Quelle est notre responsabilité à l'égard de ces angles morts de la connaissance ?

Systems, Technology, & Human Values
35(4) 444-473
© The Author(s) 2019
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/104225951985626
http://shv.sagepub.com
SAGE

**Undone Science:
Charting Social
Movement and Civil
Society Challenges
to Research Agenda
Setting**

Scott Fricke,¹ Sahra Gibbon,² Jeff Howard,³
Joanna Kempner,⁴ Gwen Ottinger,⁵ and
David J. Hess⁶

Abstract

"Undone science" refers to areas of research that are left unfunded, incomplete, or generally ignored but that social movements or civil society organizations often identify as worthy of more research. This study mobilizes four recent studies to further elaborate the concept of undone science as it relates to the political construction of research agendas. Using these cases, we develop the argument that undone science is part of a broader politics of knowledge, wherein multiple and competing groups struggle over

¹ Department of Sociology, Washington State University, Pullman, Washington.

² Anthropology Department, University College London, London.

³ University of Texas at Arlington, Arlington, Texas.

⁴ Rutgers University, Princeton, New Jersey.

⁵ Chemical Heritage Foundation, Philadelphia, Pennsylvania.

⁶ Rosabeth Polytocles Institute, Troy, New York.

Corresponding Author:

Scott Fricke, Department of Sociology, P.O. Box 644200, Washington State University, Pullman, WA 99164. E-mail: fricke1@wsu.edu

L'autre versant de la question : la science non faite



- ▶ *Analysing ICT in prospective scenarios...**, Aurélie Bugeau et Anne-Laure Ligozat
 - Quel numérique et quelle informatique dans les scénarios de transition écologique les moins technologiques ?
- ▶ *Revisiting "Good" Software Design Principles...*, Florence Maraninchi
 - Pourquoi l'extensibilité est-elle un bon principe de conception logicielle, mais pas la capacité à rétrécir ?

*Voir aussi LIMITS 2024

L'impossible neutralité des sciences

Comment l'idée de neutralité scientifique nous aveugle, par Aurélien Berlan (2018)

“Dans l'esprit de la plupart des gens, la neutralité scientifique signifie que la science n'est ni de droite, ni de gauche [...]; et aussi que, comme la technique à laquelle elle est intimement liée dans sa forme moderne, elle n'est ni bonne ni mauvaise, tout dépend de ses usages. [...]”

“[Or] vu que la science, notamment par le biais des technologies qu'elle permet, a des effets immenses sur la société et la nature, qu'elle bouleverse les manières de vivre et les cadres de vie de manière plus révolutionnaire que n'importe quelle révolution politique, ne faut-il pas la considérer comme une force politique ou du moins comme une puissance sociale prise dans la mêlée ? Dès lors, peut-on la dire neutre ? [...]”

“La recherche scientifique qui ne problématise pas son ancrage social parce qu'elle se croit neutre contribue avant tout au statu quo social.”

Plan de l'exposé

L'informatique dans l'Anthropocène, un problème pernicieux (*wicked problem*)

La problématisation, parent pauvre de l'informatique

Les valeurs dans la recherche en informatique : quelques exemples

Quelques exemples de recherche à faire

Conclusion

L'informatique dans la décroissance

LA SOCIÉTÉ EN 2050



S1 GÉNÉRATION FRUGALE



S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES



S3 TECHNOLOGIES VERTES



S4 PARI RÉPARATEUR

L'objectif d'ADN : Proposer un nouveau programme de recherche pour le numérique dans l'**Anthropocène** sous l'angle de la **décroissance**

<https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/>

La décroissance c'est quoi ?

Une réduction planifiée et démocratique de la production et de la consommation dans les pays riches afin de réduire les pressions environnementales et les inégalités tout en améliorant le bien-être.

Timothée Parrique, Ralentir ou périr

La décroissance c'est quoi ?

Une réduction planifiée et démocratique de la production et de la consommation dans les pays riches afin de réduire les pressions environnementales et les inégalités tout en améliorant le bien-être.

Timothée Parrique, Ralentir ou périr

Le projet d'équipe d'ADN s'appuie sur deux prémisses :

- ▶ Découplage peu probable entre croissance économique et impacts environnementaux
- ▶ Possibilité d'une transition vers une société décroissante et désirable

La décroissance c'est quoi ?

Une réduction planifiée et démocratique de la production et de la consommation dans les pays riches afin de réduire les pressions environnementales et les inégalités tout en améliorant le bien-être.

Timothée Parrique, Ralentir ou périr

Le projet d'équipe d'ADN s'appuie sur deux prémisses :

- ▶ Découplage peu probable entre croissance économique et impacts environnementaux
- ▶ Possibilité d'une transition vers une société décroissante et désirable

D'où notre positionnement : La communauté scientifique a une responsabilité morale (au sens de Hans Jonas) d'étudier la décroissance comme stratégie.

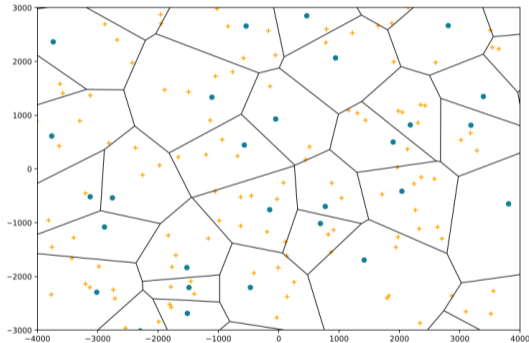
Et si on arrêta de remplacer les stations de base ?

Thèse de Ludmila Courtillat--Piazza

Et si on arrêtait de remplacer les stations de base ?

Thèse de Ludmila Courtillat--Piazza

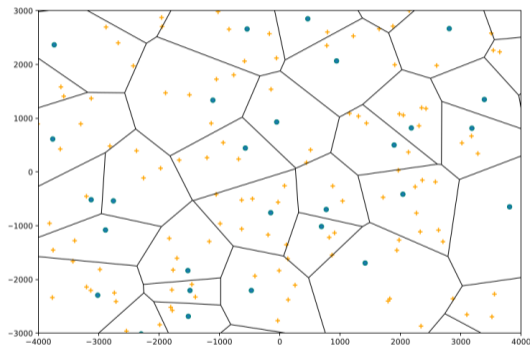
- ▶ Une question hétérodoxe, une approche classique : la géométrie stochastique



Et si on arrêtait de remplacer les stations de base ?

Thèse de Ludmila Courtillat--Piazza

- ▶ Une question hétérodoxe, une approche classique : la géométrie stochastique



- ▶ Des questions de modélisation qui relèvent de la sociologie et de la prospective

Plan de l'exposé

L'informatique dans l'Anthropocène, un problème pernicieux (*wicked problem*)

La problématisation, parent pauvre de l'informatique

Les valeurs dans la recherche en informatique : quelques exemples

Quelques exemples de recherche à faire

Conclusion

Quelques pistes

- ▶ Se mettre en réseaux disciplinaires : EcolInfo, GreenDays...
Passer autant que possible par la revue par les pairs
- ▶ Travailler en interdisciplinarité :
 - CIS-PEN : <https://cis.cnrs.fr/>
 - Contremod : <http://archipel.inria.fr/>
 - Undone Computer Science : <https://undonecs.sciencesconf.org/>
- ▶ Créer des espaces de débat de fond : Ateliers SEnS...
- ▶ S'initier aux STS

Les STS quésaco ?

Les sciences et les techniques sont au cœur de la vie quotidienne et constituent les piliers de notre modernité. Elles ont transformé les relations de pouvoir et les sentiments d'appartenance. Elles ont contribué à façonner nos identités et nos imaginaires, nos conceptions du monde, de ce qui est bien et juste, de la société et de sa bonne organisation. [...] Comment analyser les enchevêtrements entre théorie, instruments et objets techniques, normes sociales, standards commerciaux, puissances économiques, représentations sociales et rapports de pouvoir ? ...

Les STS quésaco ?

... Comment rendre compte des liens inextricables à travers l'histoire entre ce que l'on sait du monde, ce que l'on souhaite y faire et la façon dont on le gouverne ? [...] C'est autour de l'étude de ces liens de codétermination entre façons de savoir et formes de pouvoir et de façon souvent transdisciplinaires (histoire, sociologie, philosophie, anthropologie, science politique...), que s'est constitué un nouveau domaine de recherche, le champ 'Science, technologie et société' (STS).

Sciences, techniques et société, Christophe Bonneuil et Pierre-Benoît Joly, 2013.

Merci !
Des questions ?