



**Manuel de l'ingénieur
Du XXI siècle**

**Du diagnostic
au discernement éthique
et politique
pour l'action**

Campus
de la Transition

Cécile Renouard – Lyon – 08/07/2025

ÉCONOMIE · ÉCOLOGIE · HUMANISME

Vise à **former pour transformer** l'Enseignement Supérieur et les responsables d'aujourd'hui et de demain en vue d'une transition écologique et solidaire.

Pour cela, nous **déployons les compétences transverses indispensables pour agir à la hauteur des enjeux.**

**SUR PLACE,
à Forges (77130) :**

un collectif d'une trentaine d'habitants qui a décidé de s'engager pour des périodes allant de quelques semaines à plus d'un an



Des formations



d'étudiants,



d'enseignants,



de professionnels, ...



**Des projets
de recherche-action**



mobilité,
sobriété technique,
bilan carbone,
mesure de la qualité du
lien social
comptabilité en triple
capital,
pédagogies, ...



Des expérimentations



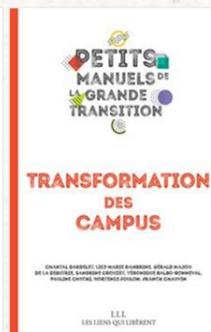
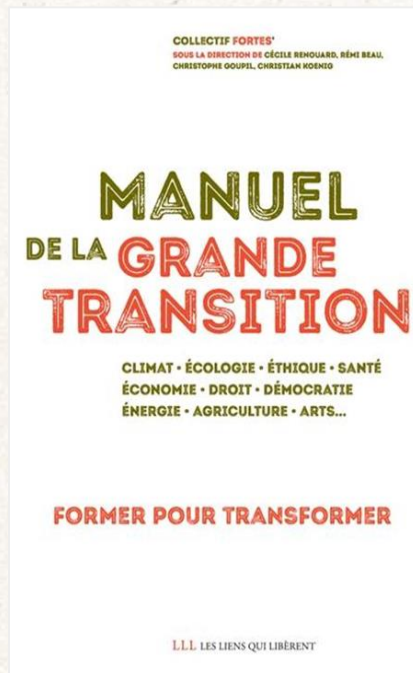
cuisine
végétarienne,
vie collective,
mutualisation,
gouvernance, ...



Un projet original fondé sur une approche transdisciplinaire à partir du *Manuel de la Grande Transition* (LLL, 2020) et de la pédagogie *Tête-Corps-Coeur*.

➔ LE MANUEL DE LA GRANDE TRANSITION ET LES PETITS MANUELS

Le *Manuel de la Grande Transition* (LLL, octobre 2020) est issu d'une demande de la Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et porté par un collectif de plus de 70 enseignants chercheurs.





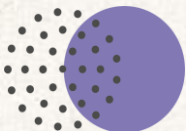
OIKOS

Comprendre et habiter un monde commun.



ETHOS

Construire de nouvelles façons justes et soutenables de vivre ensemble.



NOMOS

Repenser nos sociétés et nos manières de « faire monde ».



LOGOS

Apprendre à interpréter, critiquer et imaginer.



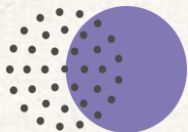
PRAXIS

Agir collectivement à la hauteur des enjeux de nos sociétés.



DYNAMIS

Se reconnecter à soi, aux autres et à la nature.



MANUEL DE L'INGÉNIEUR DU XXI^E SIÈCLE

XAVIER BECQUEY, PIERRE-JEAN COTTALORDA, CHRISTOPHE GOUPIL,
FLORENT HAFFNER, CÉCILE RENOUARD, MYRIAM SAADÉ

LLL
LES LIENS QUI LIBÈRENT

Manuel de l'Ingénieur – Parcours des 6 Portes



Praxis

Des ingénieurs puissants dans l'entreprise et dans la société



Oikos

La place des sciences de l'ingénieur pour comprendre et changer le monde



Nomos

Quels modèles? Quelles données? Quelles méthodes?



Ethos

Les ingénieurs et l'éthique



Logos

L'ingénieur sous contraintes: rationnel, raisonnable et prudent?



Dynamis

Quelles reconnections?



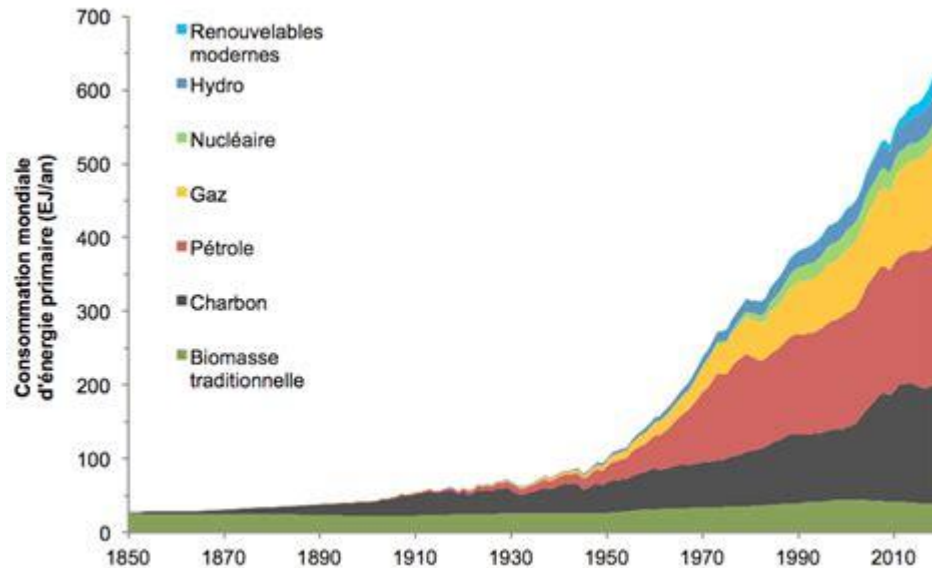
Praxis

Agir à la hauteur des enjeux

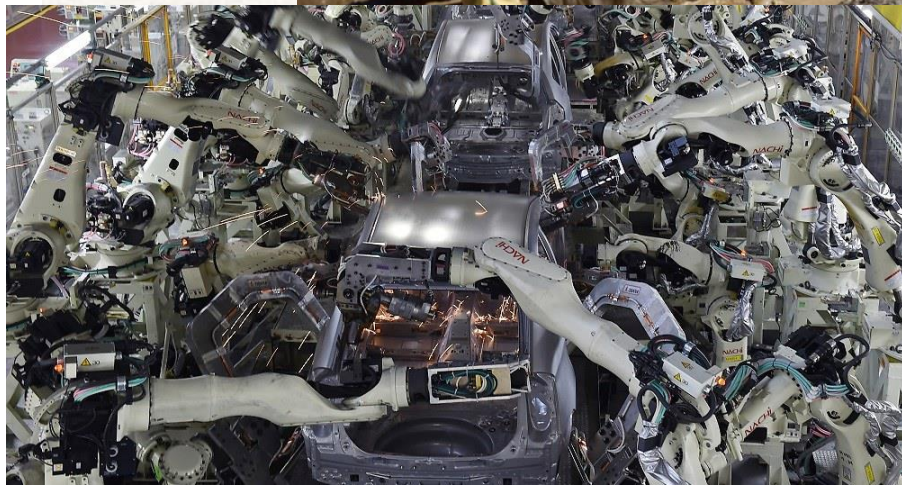
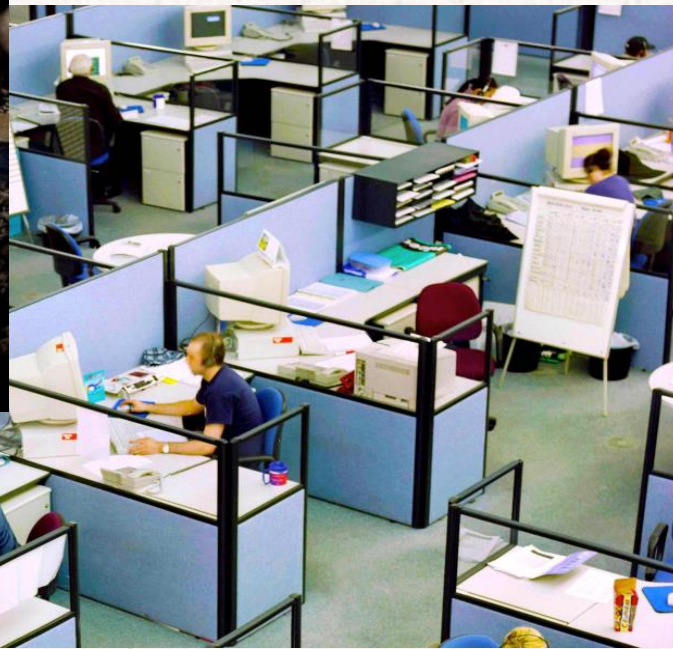


**Des ingénieurs
puissants
dans l'entreprise
et la société
(PRAXIS)**

➔ La technologie au service de la transition?

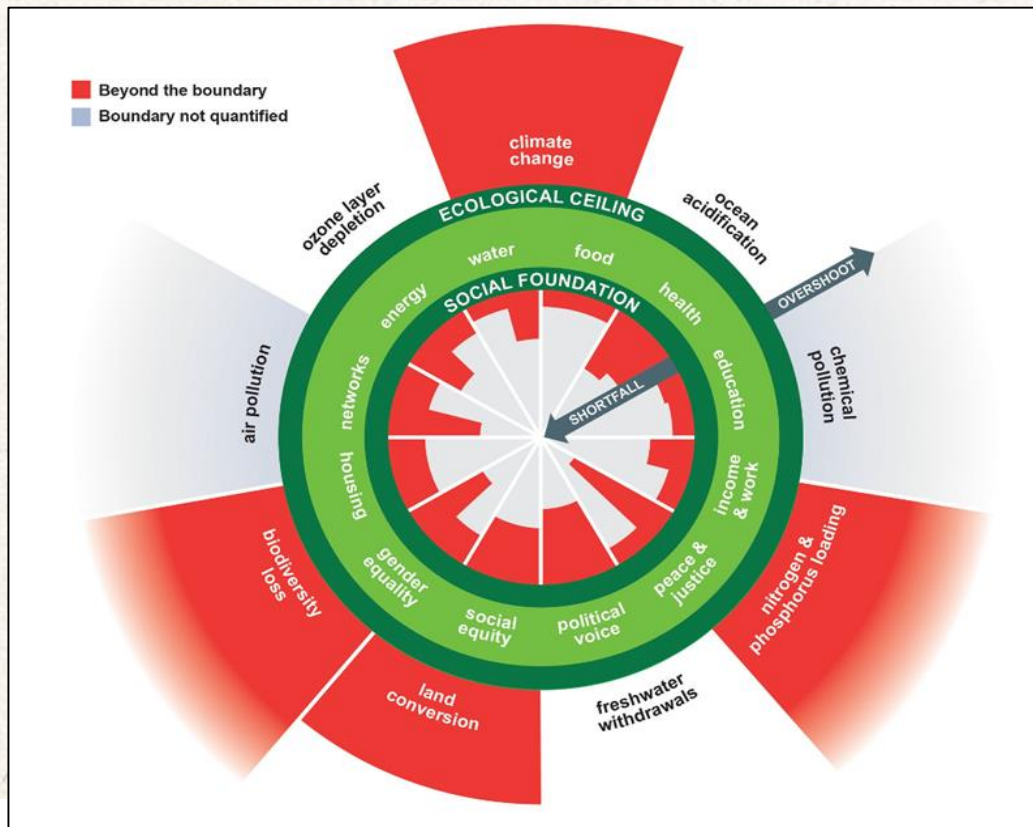


➔ La technologie au service de la transition?





LE RISQUE DU DÉVELOPPEMENT HORS DES FRONTIÈRES PLANÉTAIRES



La théorie du Donut.
Crédit: *Doughnut Economics*,
2017, Kate Raworth.



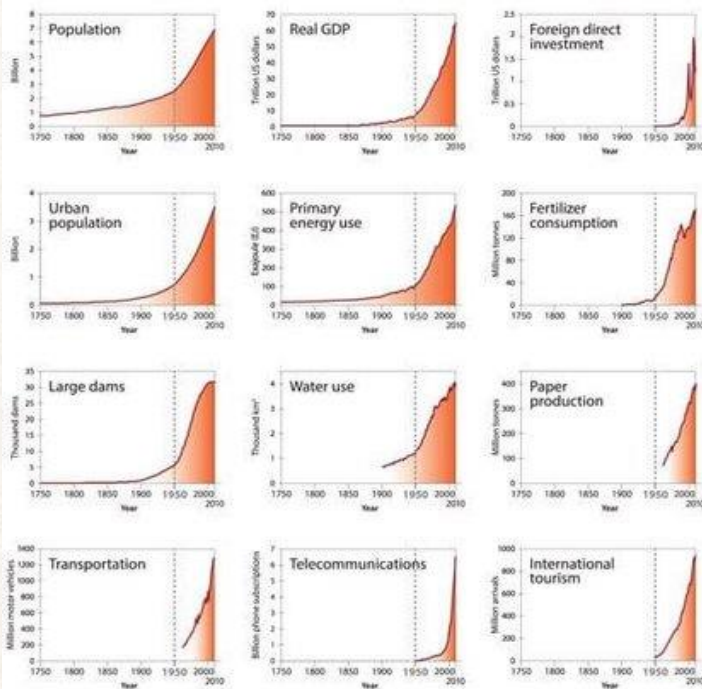


**La place des
sciences des
l'ingénieur pour
comprendre et
changer le monde
(OIKOS)**

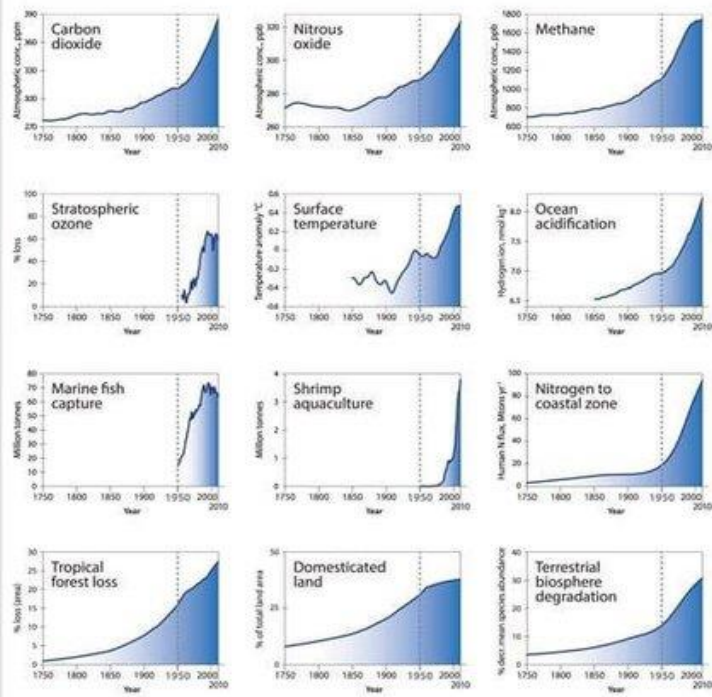


→ LA GRANDE ACCÉLÉRATION

Socio-economic trends



Earth system trends



Updated Great Acceleration Graphs

Source: Will Steffen et al. "The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration." The Anthropocene Review, March 2015

➔ sur l'IA - Bibliographie sélective

- Babinet, G. (2024). Green IA. L'intelligence artificielle au service du climat. Odile Jacob.
- Barrau, A. (2023). L'hypothèse K.: la science face à la catastrophe écologique. Grasset.
- Bibard, L., & Sabouret, N. (2023). L'intelligence artificielle n'est pas une question technologique: échanges entre le philosophe et l'informaticien. Éditions de l'Aube.
- Boniface, P. (2021). Géopolitique de l'intelligence artificielle: comment la révolution numérique va bouleverser nos sociétés. Eyrolles.
- Bremmer, I., & Suleyman, M. (2023). The AI power paradox: Can states learn to govern artificial intelligence-before it's too late?. Foreign Aff., 102, 26.
- Chavalarias, D. (2023). Toxic Data. Comment les réseaux manipulent nos opinions, Champs Flammarion.
- Crawford, K. (2023). Contre-atlas de l'intelligence artificielle: les coûts politiques, sociaux et environnementaux de l'IA. Zulma.
- Damasio A. (2024), Vallée du silicium, Paris : Seuil (Albertine)
- Flipo, F. (2021). La numérisation du monde. Un désastre écologique. L'Echappée
- Gaillard R. (2024). L'Homme augmenté, Paris: Grasset.
- Ishiguro K. (2021). Klara et le soleil, Paris : Folio, Gallimard.
- Mamou-Mani G. (2024). Pour un numérique humain. Les huit conditions d'une transformation réussie. Hermann.
- Mhalla A. (2024). Technopolitique. Comment la technologie fait de nous des soldats. Seuil.
- Nurock V. (2024). Quelle éthique pour les nouvelles technologies, Vrin.
- Patino, B. (2023). Submersion. Grasset.
- de Roucy-Rochegonde, L. (2024). Les robots tueurs. Études, (3), 59-70
- Sadin, É. (2018). L'intelligence artificielle ou l'enjeu du siècle. Paris: Éditions L'échappée.

➔ sur l'IA – apports, défis et controverses

1 - Des potentiels pour un monde plus sobre?

2. Risques

2.1 Risque sociétal

« L'IA n'est pas une technique computationnelle objective, universelle ou neutre, qui prend des décisions sans orientation humaine. Ses systèmes sont inscrits dans le monde social, politique, culturel et économique, façonnés par des humains, des institutions et des impératifs qui déterminent ce qu'ils font et comment ils le font. »

Crawford K. (2022), Contre-atlas de l'intelligence artificielle, Zulma Essais, p243.

sur l'IA – apports, défis et controverses

2.2 Risque politique

2.3 Risque géopolitique

2.4 Risque militaire

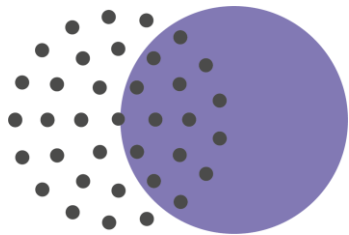
2.5 Risque économique et social

2.6 Risque écologique / coût énergétique

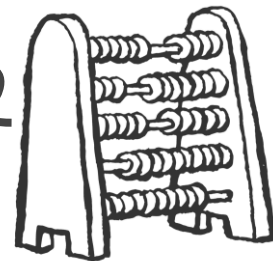
2.7 Risque relatif à l'absence d'encadrement juridique

2.8 Risque existentiel

2.9 Risque anthropologique cognitif et relationnel

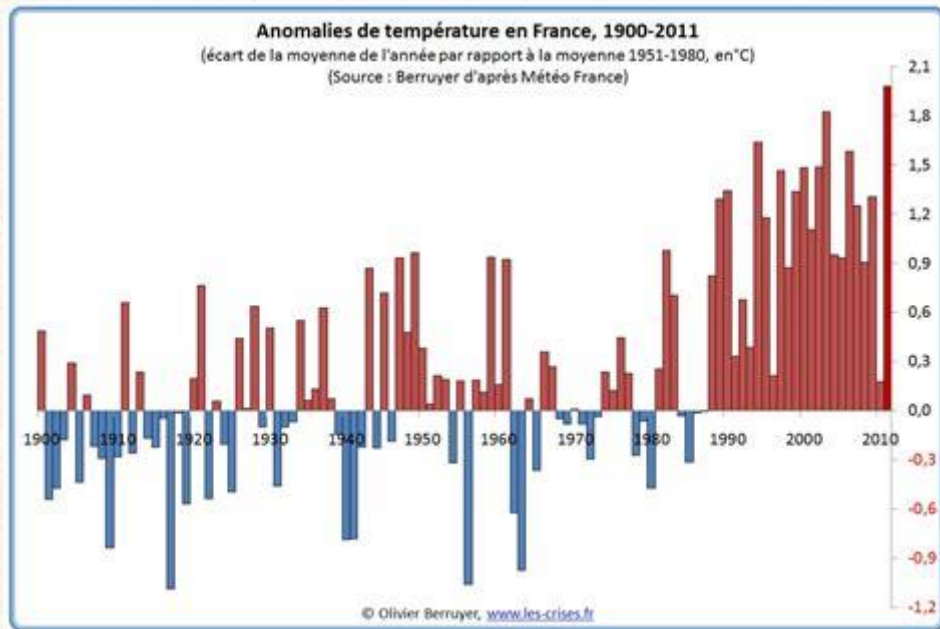


Quels modèles?
Quelles données?
Quelles méthodes?
(NOMOS)

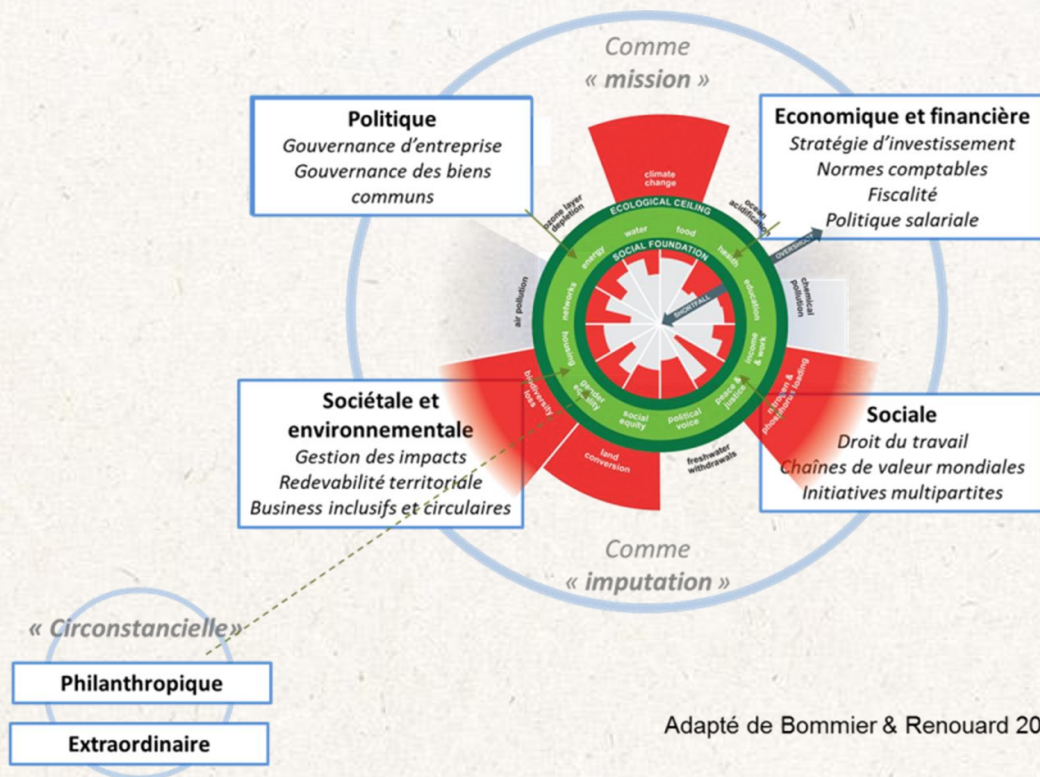




Métriques, indicateurs, données: bien chiffrer, ne pas tout chiffrer, bien communiquer



➔ RESPONSABILITÉ SYSTÉMIQUE DE L'ENTREPRISE



Adapté de Bommier & Renouard 2018 ; Raworth 2017



RECHERCHE-ACTION SUR LES NORMES AU CAMPUS DE LA TRANSITION

Travail sur :

- **La mesure de l'empreinte carbone / écologique**
- **La mesure du bien-vivre/qualité relationnelle** dans l'éco-lieu et en réseau (cf. RCI – Indicateur de capacité relationnelle :
Historiquement construit pour étudier l'engagement social/sociétal de multinationales dans des pays du Sud, puis utilisé en France ; soutien de l'Ademe, FSE, ANCT sur l'application du RCI aux écolieux et tiers-lieux)
- **La mise en œuvre d'une comptabilité en triple capital**

➔ INDICATEUR DE CAPACITÉ RELATIONNELLE

Mesurer la qualité relationnelle

Approche mixte qualitative et quantitative

A déjà été **appliqué à différents objets et contextes** :

- entreprises internationales en Afrique, en Asie et en Amérique latine,
- pays (RCI 2.0),
- mesure de la valeur du travail,
- Green RCI dans un contexte géographique local.

Se prolonge par une **étude dans 10 écolieux en France**
et une **étude dans 11 tiers-lieux en France**

NUSSBAUM, M., & SEN, A. (Eds.). (1993). The quality of life. Clarendon Press.

GIRAUD G., RENOARD C., L'HUILLIER H., DE LA MARTINIERE R., SUTTER C., 2012, « Relational Capability: A Multidimensional Approach », Working Paper, Centre d'économie de la Sorbonne, 2012.96.



Repas mensuel dans l'habitat participatif Éco Logis



Portes ouvertes
"Éco-lieux et
territoire" au
Campus de la
Transition



Repas partagé au Moulin Bleu



Groupe d'habitants devant
les immeubles bioclimatiques
d'Écoratie



➔ INDICATEUR DE CAPACITÉ RELATIONNELLE

Dimension	Composante	Seuil de privation	Poids
Rapport à soi	Contrôle sur sa vie	Il y a un moment dans la journée ou la semaine où je choisis de passer mon temps comme je le souhaite : non	1/25
	Questionnement sur le sens de ses actions	Fréquence des activités religieuses / spirituelles / yoga / méditation / qi gong / philosophie : jamais	1/25
	Capacité à faire ses propres choix	Au moins une fois dans l'année, j'ai fait un choix qui m'aliène ou m'empêche de me sentir en accord avec moi même : oui	1/25
	Estime de soi	J'ai une bonne estime de moi : non	1/25
	Modèle économique pérenne	Le modèle économique de mon foyer me semble pérenne et adapté à mes aspirations pour les prochaines années : oui	1/25
Relations à l'intérieur du lieu	Confiance envers les voisins	Au quotidien j'ai confiance en les autres habitants du lieu : non	1/25
	Amitiés fortes	Au quotidien, j'ai au moins un ou deux amis proches sur qui je peux compter parmi les autres habitants du lieu ? : non	1/25
	Échanges de biens, services et de dons	Je participe à l'échange de biens et services ou à des dons : non	1/25
	Gouvernance du lieu	Je participe aux décisions qui concerne la gouvernance / l'organisation de la vie du lieu au moins une fois par mois ou trimestre : non	1/25
	Mixité socio-culturelle	J'ai des contacts avec des personnes issues de milieux socio-culturels différents du mien au sein de l'écolieu : non	1/25
Relations à l'extérieur du lieu	Partage de son mode de vie avec l'extérieur	J'ai échangé à propos de mon mode de vie avec des personnes extérieures au lieu au cours du mois dernier : non	1/20
	Liens avec l'entourage proche	J'ai des amis à l'extérieur du lieu et j'ai vu mes proches habitant hors du lieu au cours du mois dernier : non	1/20
	Confiance envers les voisins	J'ai confiance envers les habitants de mon territoire (voisins, habitants du quartier, bourg) : non	1/20
	Participation à la vie locale	J'ai participé à une activité (associatives, culturelles, sportives) en dehors du lieu avec d'autres locaux : non	1/20
Rapport à la société	Vie civique	J'ai voté aux dernières élections : non	1/15
	Solidarité nationale	J'ai participé à une action de solidarité envers des personnes que je ne connaissais pas dans les 3 derniers mois : non	1/15
	Utilité sociale professionnelle	A travers mon activité professionnelle, j'ai le sentiment d'avoir une utilité sociale : non	1/15
Rapport à l'environnement	Contact avec la nature	Aucun contact prolongé avec la nature ou moins d'une fois par semaine	1/15
	Empreinte carbone	Tout à fait engagé ou Plutôt engagé dans moins de 2/4 des actions proposées : consommation de viande, origine des produits alimentaires, déplacements quotidiens, déplacements en avion	1/15
	Démarche de sobriété	Tout à fait engagé ou Plutôt engagé dans moins de 2/3 des actions proposées : consommation d'eau, préservation de la biodiversité, 0 déchet	1/15

Tableau : Composantes et dimensions du RCI Écolieux



Les ingénieurs et l'éthique (ETHOS)



➔ LA VISÉE ÉTHIQUE

“ La recherche de la vie bonne,
avec et pour autrui,
dans des institutions justes (Ricoeur, 1990),
aujourd’hui et demain.

➔ APPROCHES ÉTHIQUES

- Approche déontologique (e.g Kant)
- Approche téléologique (e.g Aristote)
- Approche utilitariste (Bentham vs Mill)
- Ethiques de la nature (patho-, bio-, éco-centrées)



L'APPROCHE DES QUATRE HORIZONS : DISCERNER SUR LES FINS ET SUR LES MOYENS

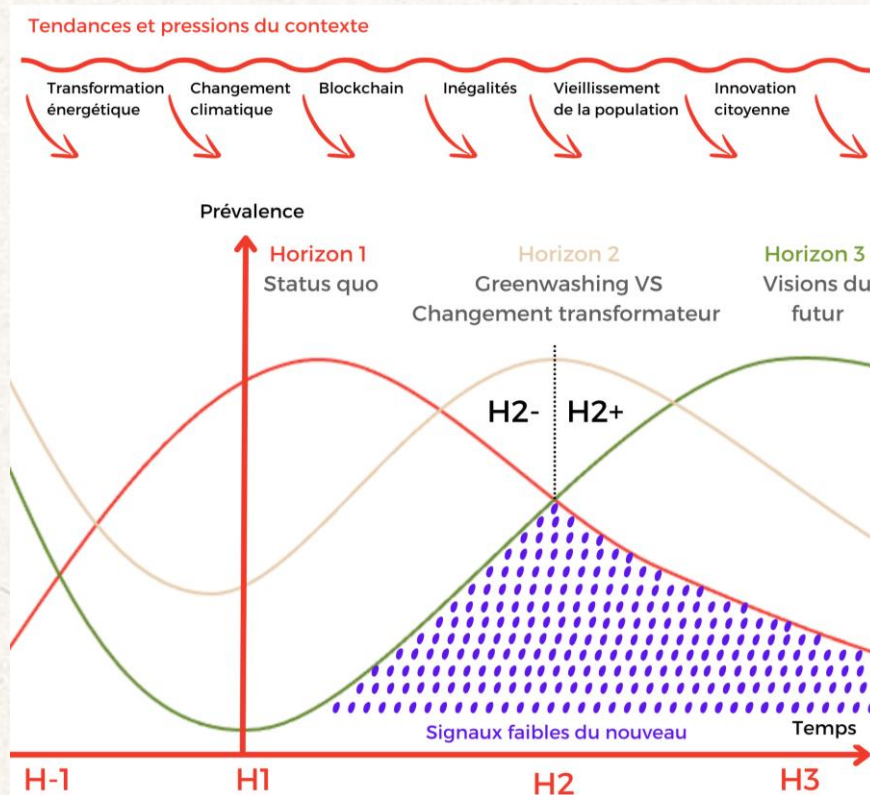
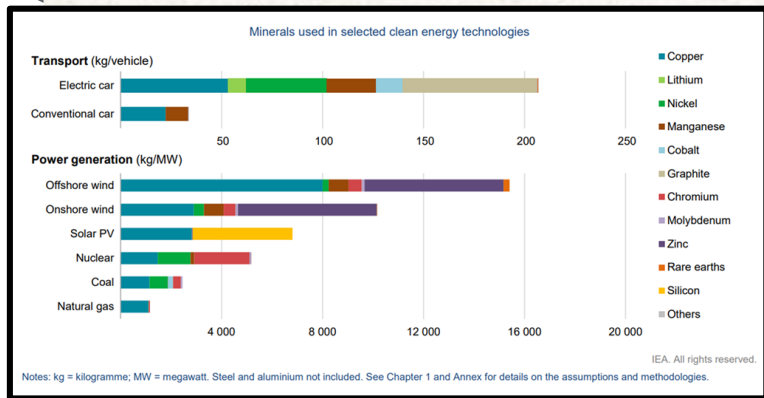


Schéma inspiré de l'approche de Bill Sharpe (2013)

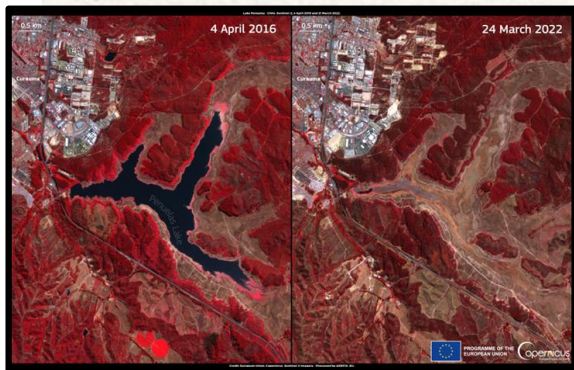
EAU ET CUIVRE AU CHILI



Extraction du cuivre, déchets miniers – et stress hydrique



Usine de désalinisation au Chili

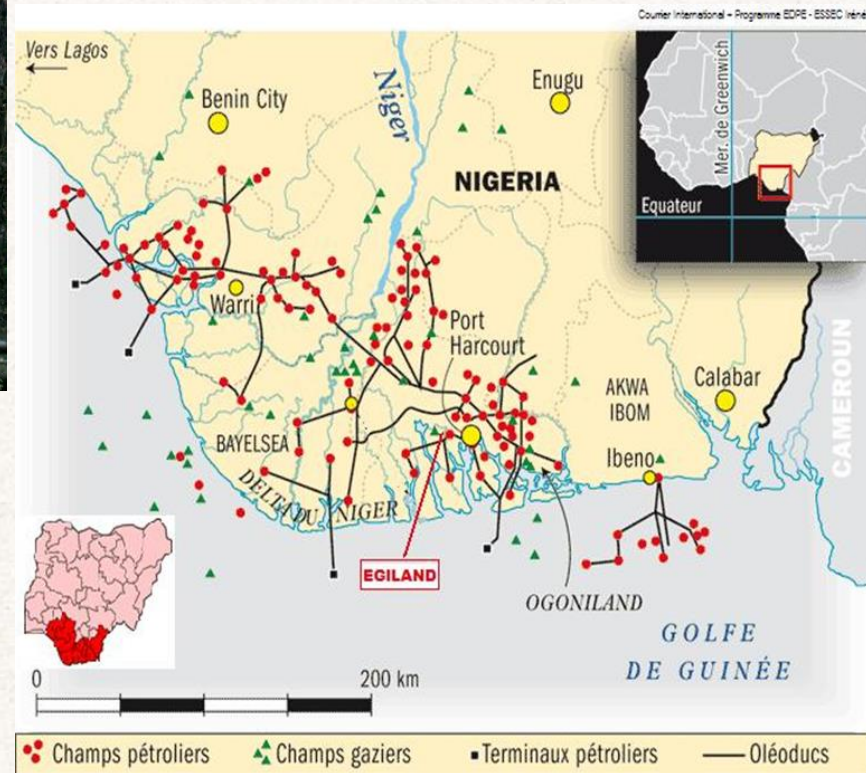
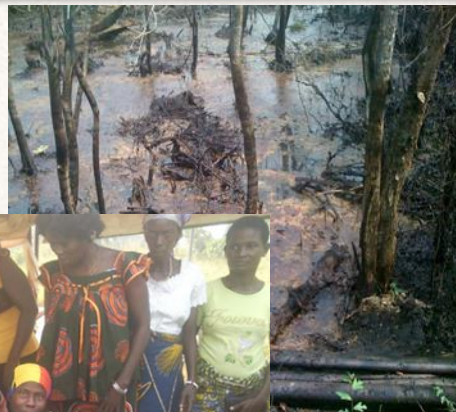


L'assèchement du lac Peñuelas, au sud de Valparaíso, entre 2016 et 2022

Au niveau mondial, la part actuelle des énergies renouvelables utilisées pour la désalinisation est de 1%.



➔ Pétrole et lien social au Nigeria



➔ Les véhicules autonomes – La controverse Perrow/Weick



➔ Approches techno-critiques VS techno-solutionnistes

Enjeux éthiques:

Quels moyens pour quelles fins?

si la **fin** concerne le respect de la **dignité** de chaque être dans le respect des **limites planétaires** et l'horizon de **l'éco-justice** (reconnaissance, partage, participation),
les moyens technologiques sont-ils appropriés?

Faut-il toujours plus de technique
Quels critères

La priorisation (le merit order): Pour chaque usage, il s'agit pour les décideurs de se poser les deux questions : **tout d'abord, cet usage est-il nécessaire à court terme dans un contexte de transition écologique ? Si oui, peut-on en limiter le volume ?**

Comment articuler éthique de conviction et éthique de responsabilité ?
(cf. Max Weber)



DISCERNER NOS RESPONSABILITÉS ET AGIR COLLECTIVEMENT

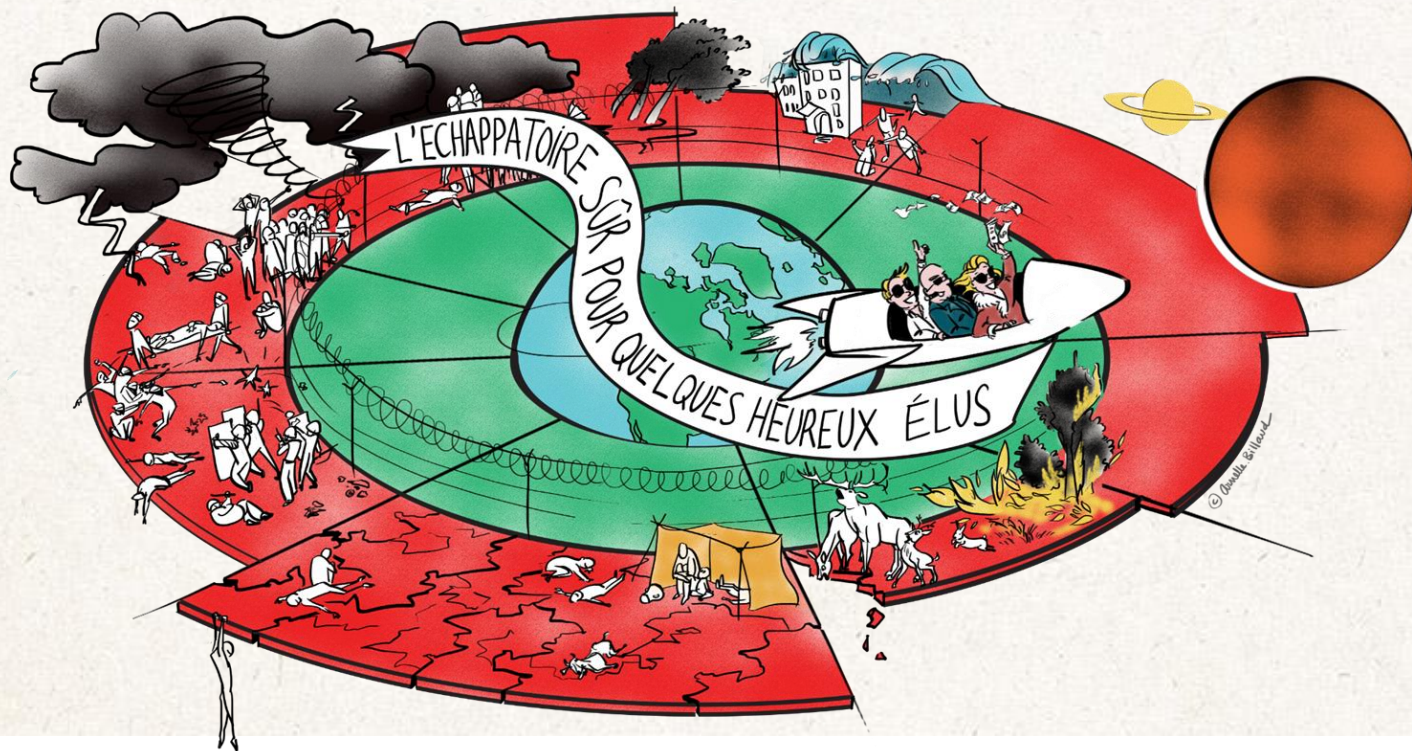




**L'ingénieur sous
contrainte:
rationnel,
raisonnable et
prudent?
(LOGOS)**

➔ DANS QUELLE SOCIÉTÉ VOULONS-NOUS VIVRE ?

Représentation du donut de Kate Raworth : scénario 1



➔ DANS QUELLE SOCIÉTÉ VOULONS-NOUS VIVRE ?

Représentation du donut de Kate Raworth : scénario 2



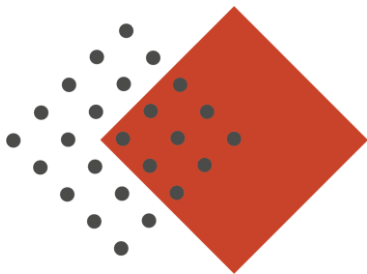
➔ Utopies de la suffisance / de l'abondance

Utopies (de l'abondance et de la suffisance, cf. de Geus, *Ecological Utopias*, 1999):

- Platon
- Thomas More, Utopia, 1516
- Francis Bacon, New Atlantis 1627
- Tommaso Campanella (City of the sun, 1602)
- Robert Owen, A new view of Society, 1812
- Saint Simon, Catéchisme politique des industriels, 1824
- Charles Fourier, Le nouveau monde industriel et sociétaire, 1829
- Henry David Thoreau, Walden, 1854
- William Hudson, A crystal age, 1877
- Edward Bellamy, Looking backward, 1888
- William Morris, News from nowhere, 1891
- Peter Kropotkin, The conquest of bread, 1892; Fields, factories and workshops, 1904
- Ebenezer Howard, Garden cities of tomorrow, 1902
- Bernard Skinner, Walden Two, 1948
- Aldous Huxley, Island, 1962
- Ernest Callenbach, Ecotopia, 1975
- Murray Bookchin, The ecology of freedom, 1982; Remaking society, 1990

Dystopies :

- Aldous Huxley, Brave new world, 1932; George Orwell, 1984, 1949



Quelles
reconnexions?
DYNAMIS

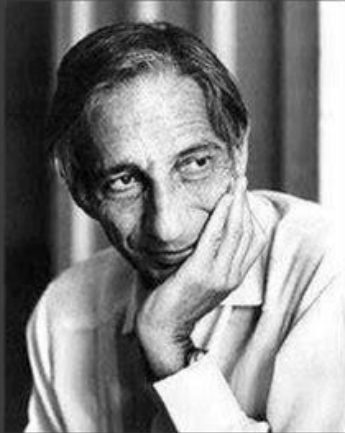


➔ A quoi se reconnecter?



➔ Quelle juste relation à la technique?

Ivan Illich



1926—2002

Gilbert Simondon



Jacques Ellul et Bernard Charbonneau

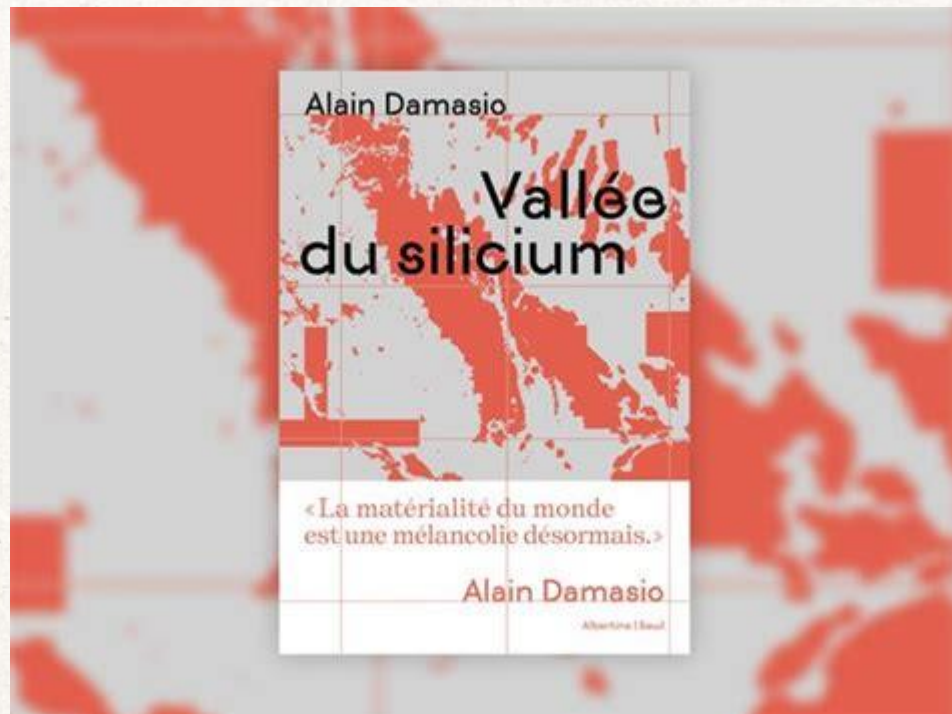
➔ Quelle juste relation à la technique? Les valeurs du soin

*Enjeux éthiques,
économiques et politiques*

LES VALEURS DU SOIN



*Coordonné par
Jean-Philippe Pierron
Didier Vinot
Élisa Chelle*



➔ FACE À L'ÉCO-ANXIÉTÉ

« Le doute de la valeur d'une civilisation menant à une telle catastrophe ébranle toutes nos certitudes. Ce doute oblige aussi à redéfinir profondément nos valeurs afin de formuler ce à quoi nous tenons. [...]

Le fait de s'attendre [...] à la fin d'un monde rend sensible à la beauté de ce dernier et donne envie de se centrer sur ce qui revêt, à ses yeux, de la valeur. »

Corinne Pelluchon, *L'espérance ou la traversée de l'impossible*, 2022, p.93



CORRESPONDANCES ENTRE LES COMPÉTENCES PROMUES PAR LES 6 PORTES ET D'AUTRES RÉFÉRENTIELS DE COMPÉTENCES

Six Portes et 6 compétences	Cinq disciplines (Senge)	Cinq compétences (CGE/CPU)	Huit compétences (Unesco)	Les 12 Compétences de la Greencomp
Oikos : formation à la pensée systémique	Pensée systémique	Systémique	Analyse systémique	Pensée systémique Pensée exploratoire
Ethos : éthique et responsabilité	Maîtrise personnelle	Responsabilité/éthique	Réflexion critique	Valoriser la durabilité Soutenir l'équité Promotion de la nature
Nomos : changement des modèles mentaux	Modèles mentaux	Changement/nature et gouvernance des changements	Normatif Résolution intégrée des problèmes	Résolution intégrée des problèmes Adaptabilité
Logos : vision partagée et récits	Vision partagée	Prospectives	Anticipation	Pensée critique Vision prospective
Praxis : apprentissage et action collective	Apprentissage en équipe	Collectives	Collaboration Stratégie	Capacité politique Action collective Initiative individuelle
Dynamis : présence à soi et reconnexion aux autres	Co-présence	Collectives	Connaissance de soi	Action collective Promotion de la nature



**Agir à la hauteur
des enjeux
(PRAXIS)**

A photograph of a dense forest with tall, slender trees and a thick canopy of bright green leaves. Sunlight filters through the foliage, creating a dappled light effect on the forest floor. The text "Merci !" is overlaid in the center in a white, sans-serif font.

Merci !

cecile.renouard@campus-transition.org