

Concepts et méthodes pour lowtechiser



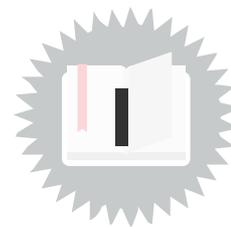
Table des matières

I - Lowtechisation = convivialité + soutenabilité + responsabilité	4
II - Les 3 valeurs de la lowtechisation : soutenabilité, responsabilité, convivialité	6
1. Soutenabilité environnementale.....	6
2. Responsabilité sociale.....	9
3. Convivialité technique.....	11
III - Les 3 leviers de la low-technicisation : optimiser, imaginer, alerter	13
1. Optimiser	13
2. Imaginer	14
3. Alerter.....	16
IV - Tensions : lowtechisation, ingénierie, numérique	18
1. Tensions	18
2. Lowtechisation et ingénierie.....	18
3. Lowtechisation et numérique.....	20
4. Ingénierie et décroissance	22
5. Les paris de la low-technicisation.....	22
V - Méthodologie : lowtechiser	24
1. Démarche : état de l'art, idéation, maquettage, évaluation, publication	24
2. Étape 1 : État de l'art.....	25
3. Étape 2 : Idéation.....	25
4. Exemple d'idée analysée.....	26
5. Étape 3 : Maquettage.....	27
6. Exemple de maquettage	27
7. Étape 4 : Évaluation	28
8. Étape 5 : Publication.....	28
VI - Exercice	29
Solutions des exercices	30
Abréviations	31
Bibliographie	32

Crédits des ressources

33

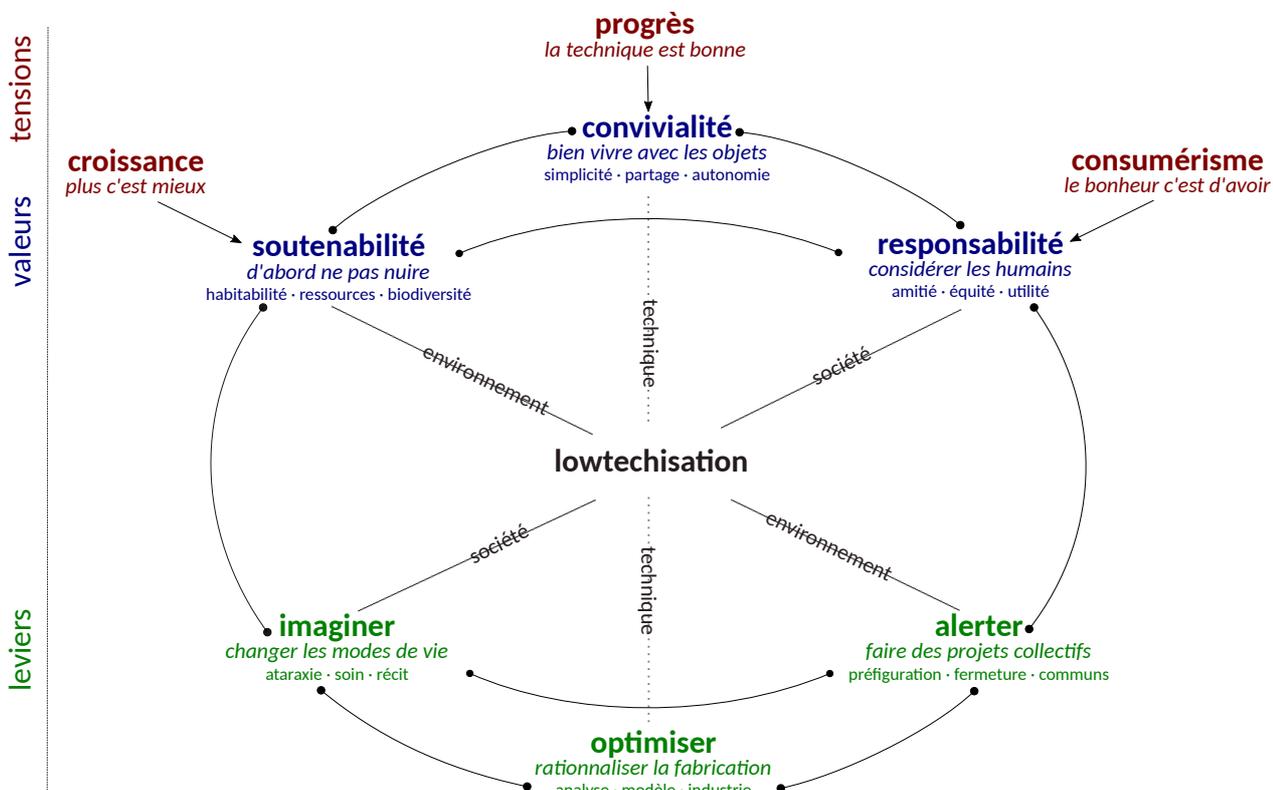
Lowtechisation = convivialité + soutenabilité + responsabilité



Lowtechisation



La Lowtechisation est un processus consistant à rediriger l'invention et l'innovation pour négocier le spectre fonctionnel et la complexité technique des objets afin de créer des outils plus soutenables environnementalement, plus responsables socialement et plus conviviaux techniquement.



? Exemple

« Une voiture soutenable serait bridée, composée d'éléments facilement réparables et remplaçables, consommant le minimum possible, d'un poids réduit, en système de partage dans un monde où les mobilités seraient réduites. »

Adapté depuis Abrassart et al., 2020^{Abrassart, Jarrige, Bourg, 2020 p.32}

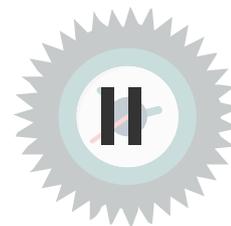


- La lowtechisation est un processus de questionnement de la création technique, sans qu'il y ait un « état » low-tech à atteindre.
- La lowtechisation adresse y compris les objets « high-tech » au sens où ils peuvent être repensés pour être plus conviviaux et plus soutenables.



Cette représentation est un modèle destiné à la conception orientée lowtechisation.

Les 3 valeurs de la lowtechisation : soutenabilité, responsabilité, convivialité



1. Soutenabilité environnementale

Soutenabilité environnementale : d'abord ne pas nuire



Définition

Des outils techniques que l'on peut construire, utiliser, réparer, détruire dans le respect des limites planétaires (c'est-à-dire dont l'impact sur ces limites est minimisé).

Modèle proposé



Méthode

- Habitabilité : climat, pollution, atmosphère, ozone, océans
- Biodiversité
- Ressources : eau, sols, nutriments

Principe DNSH : « Do No Significant Harm » (Commission Européenne)

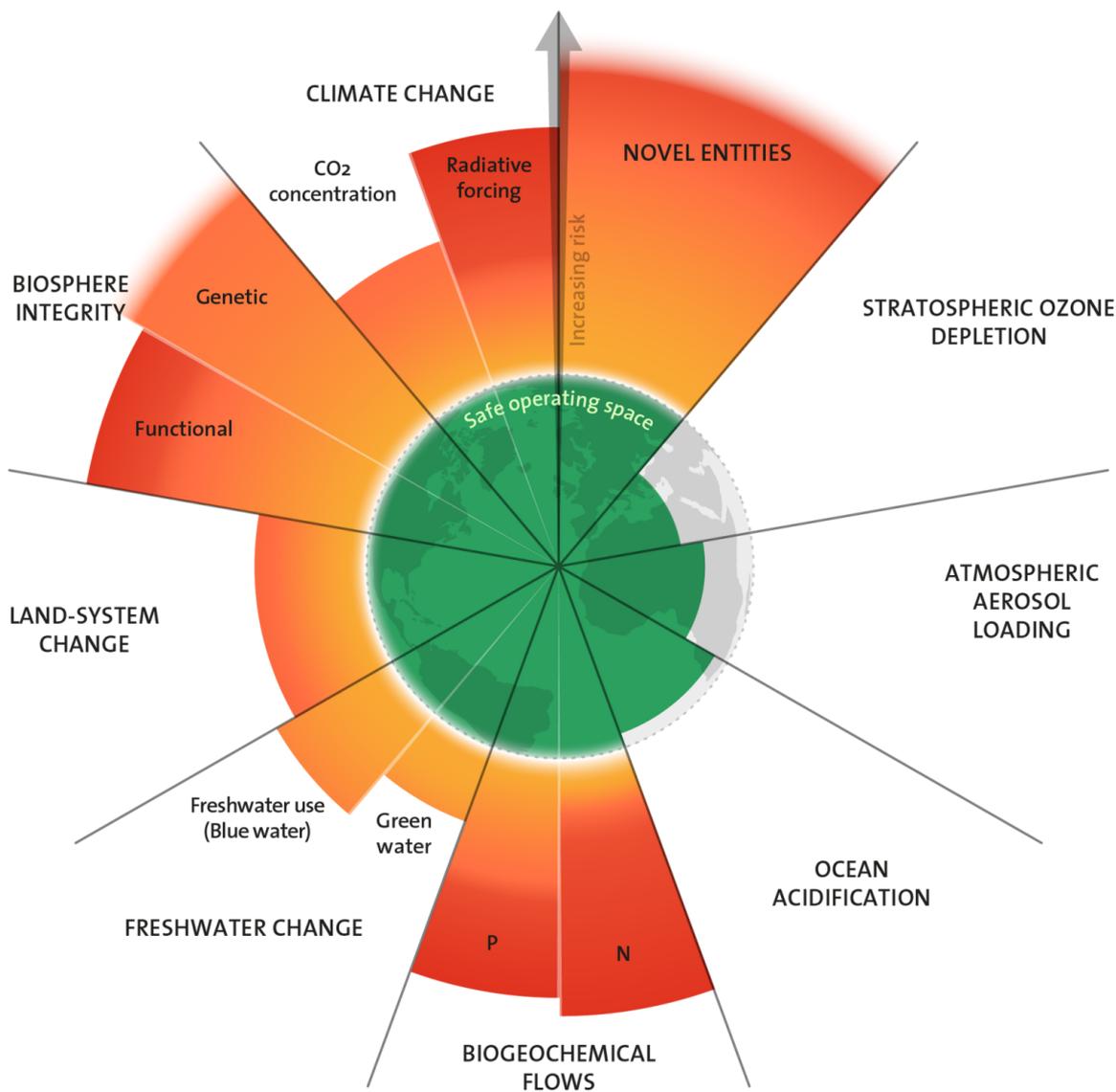
« Ledit article définit ce qui constitue un «préjudice important» pour les six objectifs environnementaux couverts par le règlement :

- 1) une activité est considérée comme causant un préjudice important à l'atténuation du changement climatique lorsqu'elle **génère des émissions importantes de gaz à effet de serre** ;
- 2) une activité est considérée comme causant un préjudice important à l'adaptation au changement climatique lorsqu'elle entraîne **une augmentation des incidences négatives du climat** actuel et de son évolution attendue sur elle-même ou sur la population, la nature ou les biens ;
- 3) une activité est considérée comme causant un préjudice important à l'utilisation durable et à la protection des ressources aquatiques et marines lorsqu'elle est **préjudiciable au bon état ou au bon potentiel écologique des masses d'eau**, y compris les eaux de surface et les eaux souterraines, ou au bon état écologique des eaux marines ;
- 4) une activité est considérée comme causant un préjudice important à l'économie circulaire (y compris la prévention des déchets et le recyclage) lorsqu'elle est caractérisée par **une inefficacité significative dans l'utilisation des matières** ou dans l'utilisation directe ou indirecte de ressources naturelles, lorsqu'elle entraîne **une augmentation notable de la production, de l'incinération ou de l'élimination de déchets**, à l'exception de l'incinération de déchets dangereux non recyclables ou lorsque l'élimination à long terme des déchets peut avoir d'importants effets néfastes à long terme sur l'environnement ;
- 5) une activité est considérée comme causant un préjudice important à la prévention et à la réduction de la pollution lorsqu'elle entraîne **une augmentation notable des émissions de polluants dans l'air, l'eau ou le sol** ;

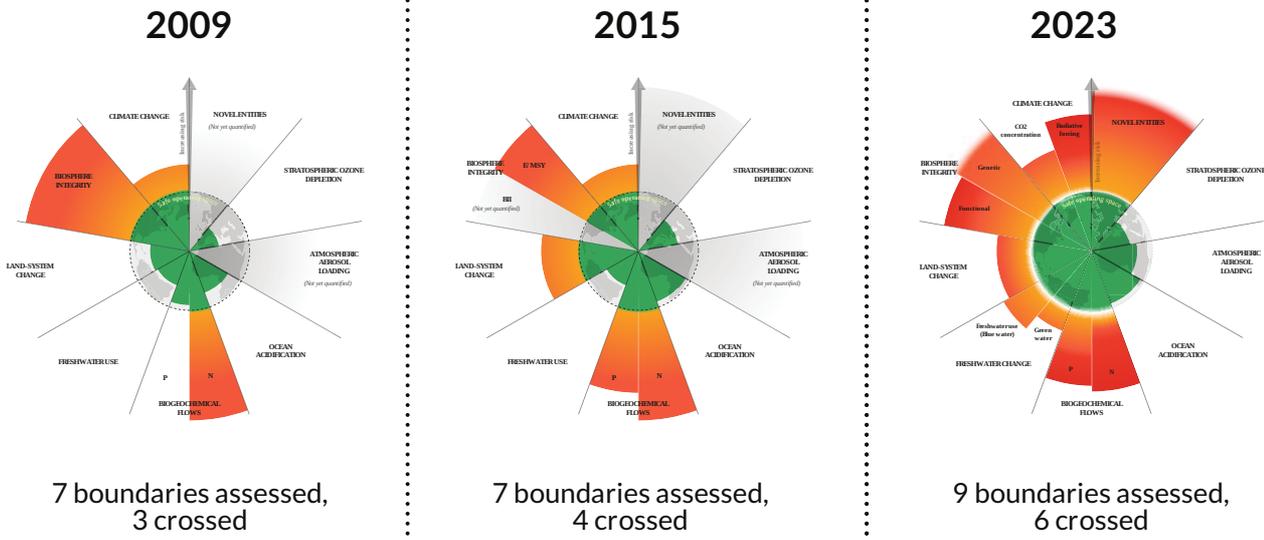
6) une activité est considérée comme causant un préjudice important à la protection et à la restauration de la biodiversité et des écosystèmes lorsqu'elle est fortement **préjudiciable au bon état et à la résilience d'écosystèmes** ou préjudiciable à l'état de conservation des habitats et des espèces, y compris ceux qui présentent un intérêt pour l'Union. >>>

COMMISSION EUROPÉENNE, 2021. Orientations techniques sur l'application du principe consistant « à ne pas causer de préjudice important » au titre du règlement établissant une facilité pour la reprise et la résilience. Communication de la Commission, Journal officiel de l'Union européenne.

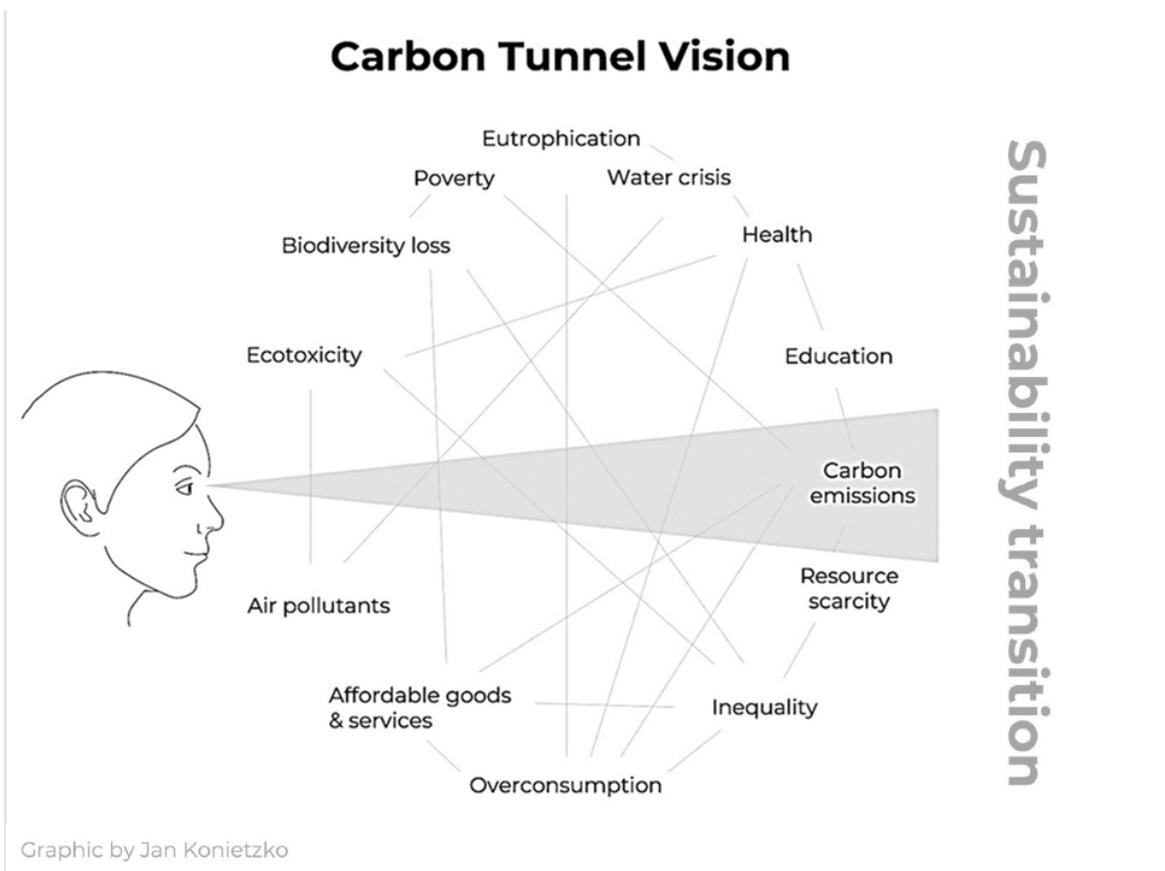
Frontières planétaires (Stockholm Resilience Centre)



The planetary boundaries in 2023 (based on Richardson et al. 2023)



The evolution of the planetary boundaries framework (based on Richardson et al. 2023, Steffen et al. 2015, and Rockström et al. 2009)



Critères de soutenabilité**Pour l'air, on retient cinq indicateurs :**

- contribution à l'effet de serre ;
- acidification de l'air ;
- formation d'ozone troposphérique ;
- appauvrissement de la couche d'ozone ;
- particules et effets respiratoires des substances inorganiques.

Pour l'eau, on en retient quatre :

- eutrophisation des eaux douces ;
- écotoxicité aquatique ;
- eutrophisation des eaux marines ;
- consommation d'eau (indicateur de flux).

Pour les ressources des sols et la santé humaine, on utilise les quatre indicateurs suivants :

- consommation d'énergie primaire (indicateur de flux) ;
- épuisement des ressources non renouvelables ;
- toxicité humaine ;
- occupation des sols.

<https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/elements-contexte/impacts-environnementaux>

2. Responsabilité sociale

Utilitarisme (John Stuart Mill)

« le plus grand bonheur du plus grand nombre » (Jeremy Bentham)

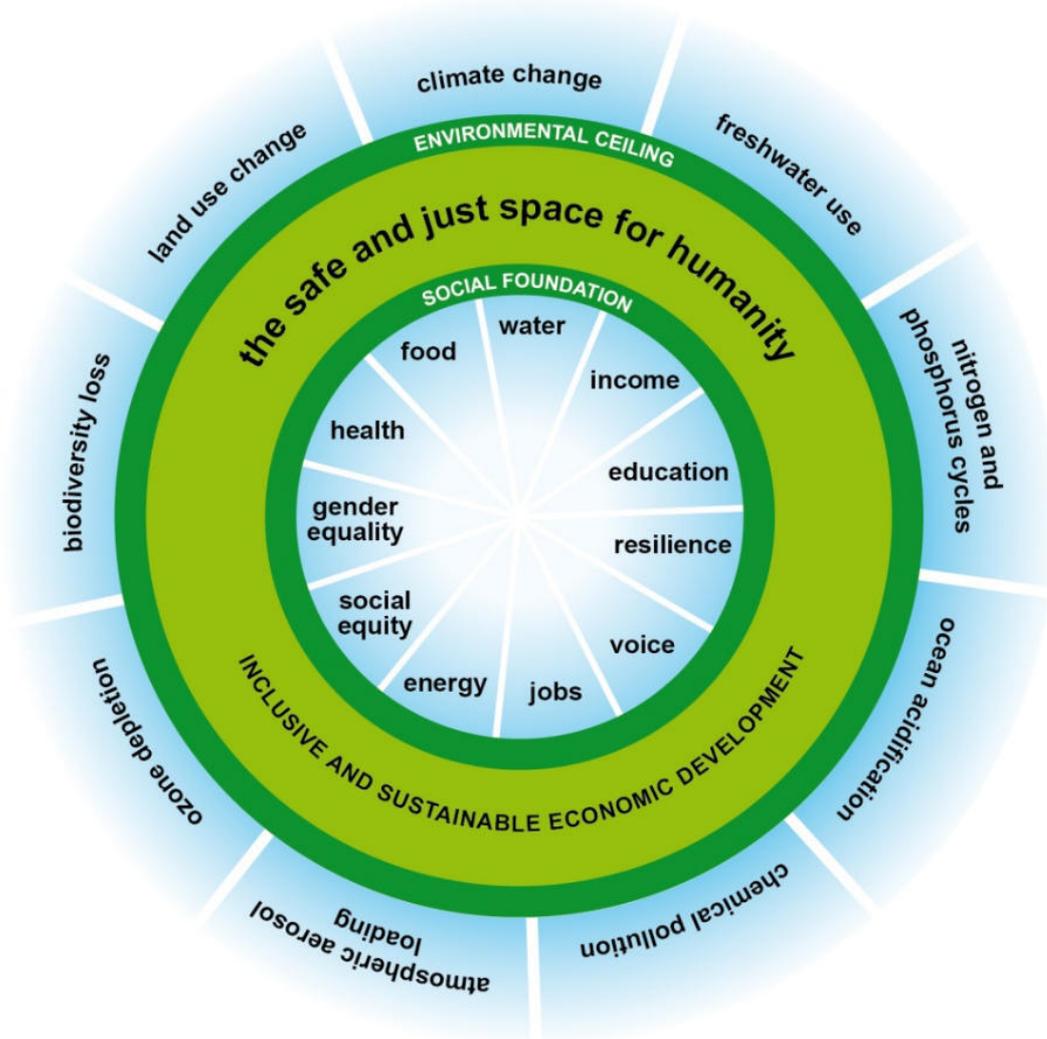
- Une méthode : définir collectivement des finalités et chercher à les atteindre
- Des valeurs a priori : la liberté des individus, l'égalité homme-femme, l'équité vis-à-vis des travailleurs...

Responsabilité sociale : considérer les humains

Des outils techniques qui participent au plus grand bonheur du plus grand nombre.

Modèle proposé

- Amitié : culture, communication, politique
- Équité : justice, éducation, encapacitation
- Utilité : eau, nourriture, santé, revenu



A safe and just space for humanity to thrive in

Les 17 objectifs du développement durable (ODD, 2015)

1. Éradication de la pauvreté ;
2. Lutte contre la faim ;
3. Accès à la santé ;
4. Accès à une éducation de qualité ;
5. Égalité entre les sexes ;
6. Accès à l'eau salubre et à l'assainissement ;
7. Recours aux énergies renouvelables ;
8. Accès à des emplois décents ;
9. Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation ;
10. Réduction des inégalités ;
11. Villes et communautés durables ;
12. Consommation et production responsables ;
13. Lutte contre les changements climatiques ;
14. Vie aquatique ;
15. Vie terrestre ;

16. Justice et paix ;

17. Partenariats pour la réalisation des objectifs.

3. Convivialité technique

« Une société conviviale est une société qui donne à l'homme la possibilité d'exercer l'action la plus autonome et la plus créative, à l'aide d'outils moins contrôlables par autrui. »

« L'outil est convivial dans la mesure où chacun peut l'utiliser, sans difficulté, aussi souvent ou aussi rarement qu'il le désire, à des fins qu'il détermine lui-même. »

Illich, 1973^{Illich, 1973 p.32}

Convivialité technique : bien vivre avec les objets



Des outils techniques que l'on peut utiliser aussi souvent ou aussi rarement qu'on le désire, en respectant les autres.

Modèle proposé



- Simplicité
- Partage
- Autonomie

Vélo



« Une société équipée du roulement à billes et qui irait au rythme de l'homme serait incomparablement plus efficace que toutes les sociétés rugueuses du passé, et incomparablement plus autonome que toutes les sociétés programmées du présent. »

Illich, 1973^{Illich, 1973 p.32}

L'atelier paysan



« La numérisation accroît la dépendance des agriculteurs à l'industrie. »

« L'enjeu est d'être capable de réparer et d'adapter son outil et non d'être face à une boîte noire d'une complexité folle. »

Reinert, 2023^{Reinert, 2023 p.32}

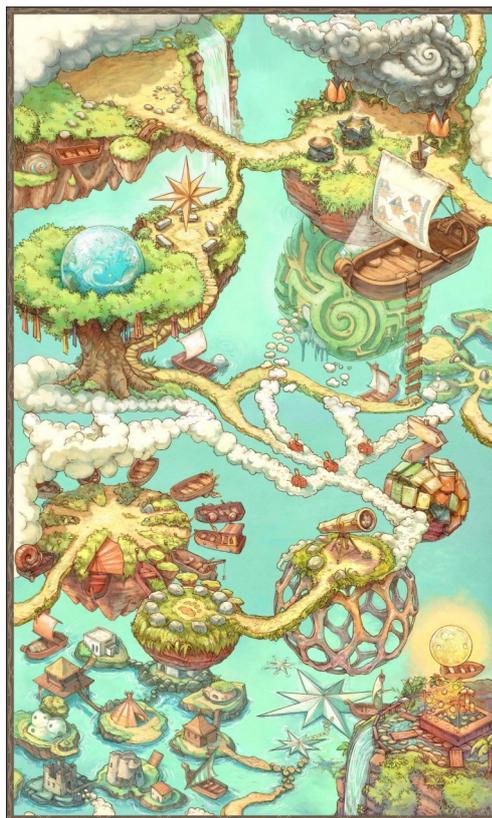
Les 4 libertés du logiciel libre



- la possibilité d'utiliser, pour tous les usages ;
- la possibilité d'étudier ;
- la possibilité de copier et redistribuer des copies ;
- la possibilité de modifier et de publier ses modifications.

Services numériques libres et décentralisés

? Exemple



Projet Contributopia de Framasoft

- Archipellisation versus la centralisation
- Logiciel libre versus la propriété

À partir de Rousseau (Guchet p.147)

+ Complément

La technique est toujours source potentielle d'hétéronomie, il faut agir sur ses « bornes » pour protéger l'autonomie de l'humain.

Les 3 leviers de la low-technicisation : optimiser, imaginer, alerter



1. Optimiser

Optimisation



« Rendre optimal, donner à quelque chose les meilleures conditions d'utilisation, de fonctionnement, de rendement, notamment en économie. »

cnrtl.fr¹

L'optimisation est une activité classique de l'ingénieur.

L'idée est ici de la rediriger :

- du point de vue économique (produire et vendre plus à des coûts moindres...);
- et du point de vue technique (construire des choses plus intéressantes, élégantes...).

Vers :

- un point de vue soutenabilité (consommer moins de ressources...);
- un point de vue responsabilité (faire en sorte que les objets améliore la vie des humains...);
- un point de vue convivialité (penser la prise des utilisateurs sur les objets...).

Optimiser : rationaliser la fabrication



Processus de conception d'évolutions techniques d'objets existants :

- en vue d'améliorer un objet ou un processus,
- selon différents paramètres (consommation de ressources, résistance, recyclabilité, allègement, relocalisation, spectre d'usage...),
- au cours de ses différentes phases de vie (fabrication, utilisation, destruction...),
- afin d'aller dans le sens de plus de soutenabilité, de convivialité et de responsabilité.



- Analyse : mesure (ACV), performance
- Modèle : projection, durabilité
- Industrie : bon effet d'échelle, économiser les ressources,

1. <https://www.cnrtl.fr/definition/optimisation>

Analyse



- Chauffage à double combustion : on observe que le gaz émis par la combustion du bois n'est pas entièrement brûlé, on imagine un système permettant de le brûler.
- Amélioration du rendement d'un moteur thermique : on observe que certaines parties du moteur s'échauffent et dissipent de l'énergie, on va les lubrifier pour limiter le phénomène a priori ou les refroidir pour le réduire a posteriori.
- Diminution de la consommation d'un écran : on observe que l'écran d'ordinateur reste souvent allumé alors qu'il n'est pas utilisé, on programme sa mise en veille automatique.
- etc.

Industrie versus artisanat (à partir de Marx, Guchet 2022, p.225)

- L'artisanat : l'individu est en pleine possession de ses moyens de production.
- L'industrie : l'individu est dépossédé d'une partie de ses moyens au profit du capital (il devient un rouage).

Lien entre l'autonomie à la production et l'autonomie de l'utilisation (rapprochement producteur / utilisateur) ?

Industrie

- « Concevoir et produire réellement durable
- Orienter le savoir vers l'économie de ressources
- Relocaliser sans perdre les (bons) effets d'échelle
- Remettre en cause les besoins
- « Démachiniser » les services
- Rechercher l'équilibre entre performance et convivialité
- Savoir rester modeste



Bihouix, 2014^{Bihouix, 2014 p.32}

Hypothèse



L'optimisation seule est insuffisante dans un processus de low-technicisation parce qu'elle ne permet pas de penser la remise en cause l'objet technique lui-même.

2. Imaginer

Imagination



« Faculté de former, de créer des images d'objets non perçus ou d'objets irréels, de faire des combinaisons nouvelles d'images. »

cnrtl.fr²

2. <https://www.cnrtl.fr/definition/imagination>

Imaginer : changer les modes de vie

Processus de conception technique et fonctionnelle de nouveaux objets :

- en vue de modifier les modes de vie des humains,
- via différents phénomènes (substitution d'objets, émergence de contrainte, suppression d'activités...),
- afin d'aller dans le sens de plus de soutenabilité et de convivialité.



- Besoin : pouvoir discuter les besoins
- Soins : orienter la technique vers le soin, prendre soin des objets, prendre soin des humains qui fabriquent
- Récit : construire des imaginaires

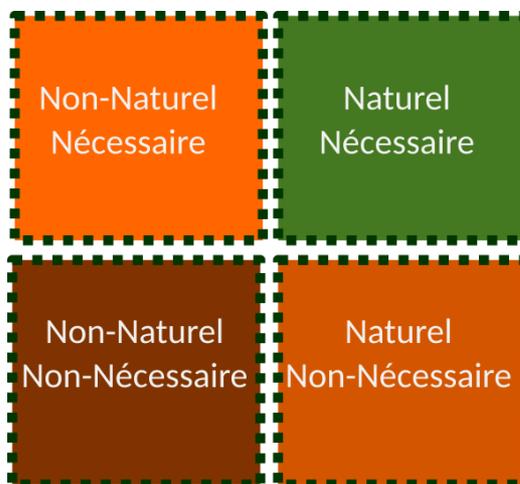


L'imagination de modes de vie alternatifs suppose en général la remise en cause de la question initialement posée à l'ingénieur en situation de conception.

Les besoins sont artificiels

Qu'est-ce qui est utile ?

Keucheyan, 2019^{Keucheyan, 2019 p.32}

Ataraxie (Épicure)

Ataraxie



- Substitution d'un véhicule personnel lourd par un véhicule léger, lent et à faible autonomie (biplace, 75 kg, 30 km/h, 50 km d'autonomie) d'une part et un système de partage d'autre part (pour les trajets long, le transport de personnes ou d'objets...).
- Mise en place d'un *snarker-net* (réseau à pied de personnes qui déplacent des données via des clés USB) à la place de l'extension d'un réseau filaire dans une zone blanche et/ou pour gérer une discontinuité de service.

Technique et soin (Guchet p.67)



La notion de soin dans la technique a une triple visée :

- orienter la technique vers le soin (objectif de la conception) ;
- prendre soin de la technique (littératie, connaître, aimer, vouloir bien faire) ;
- prendre soin des humains qui conçoivent, produisent et entretiennent les techniques (dimension collective, politique).

Solarpunk



« Le solarpunk est un genre de la science-fiction. C'est un mouvement artistique dérivé du cyberpunk qui encourage une vision optimiste de l'avenir à la lumière des préoccupations environnementales actuelles, telles que le changement climatique et la pollution ainsi que des inégalités sociales. Il peut emprunter des éléments aux genres utopiques et fantastiques. »

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Solarpunk>

3. Alerter

Alerte



« Avertir d'un danger, d'une situation critique ou d'un phénomène anormal, d'une difficulté quelconque, pour que soient éventuellement prises des mesures de vigilance, d'aide ou d'intervention. »

cnrtl.fr³

Alerter : faire des projets collectifs



Processus de conception technique et fonctionnelle de nouveaux objets :

- en vue de modifier de déclencher des actes politiques,
- qui modifient l'organisation de la société (soutiens d'initiatives, lancement de projets collectifs, interdictions, obligations...)
- afin d'aller dans le sens de plus de soutenabilité, responsabilité et convivialité.



- Préfiguration
- Fermeture
- Communs



- Fermeture de la moitié des routes aux véhicules de plus de 100 kg et limitation de la vitesse à 40 km.
- Loi de limitation de la consommation des individus selon un plafond équivalent carbone décroissant chaque année, en vue d'atteindre 2 tonnes maximum par personne et par an.

³ <https://www.cnrtl.fr/definition/alerter>



Fermeture



Notion de communs : entre privatisation et nationalisation

Préfiguration : 3 types de mouvement



- «
- les mouvements d'exemplarité proprement dite : mouvements fondés sur l'imitation de pratiques, plus ou moins rigides et exigeantes,
 - les mouvements préfiguratifs autrement nommés « politiques préfiguratives » : ils incarnent par leurs pratiques et leurs moyens la société souhaitée, ces pratiques et ces moyens évoluent en fonction de la manière dont est conçu ce chevauchement des moyens et de la fin,
 - les mouvements dits de mode de vie (*lifestyle movements*) : c'est le mode de vie lui-même qui est censé changer la société, comme démonstration de la contestation, le mode de vie est en soi revendicateur.
- »

Masutti, Christophe, 2023. Mouvements préfiguratifs. Statium Blog. 2023. <https://golb.stadium.link/post/20230805-prefiguration/>

Préfiguration : 3 caractéristiques



- «
- la cohérence entre le discours et les pratiques (ce qui conduit parfois à prendre des positions radicalement opposées à l'ordre établi, comme c'est le cas avec des actions de désobéissance civile),
 - l'ancrage sur un territoire (« on est là ») : la transformation structurelle de la société implique une prise de position dans un espace. Ce peut être un pays ou un territoire complet (le Chiapas, le Rojava) ou une place (Nuit Debout, Occupy),
 - la transformation individuelle comme acte politique.
- »

Masutti, Christophe, 2023. Mouvements préfiguratifs. Statium Blog. 2023. <https://golb.stadium.link/post/20230805-prefiguration/>

Tensions : lowtechisation, ingénierie, numérique



1. Tensions

Tensions internes

- entre valeurs
- entre leviers
- entre valeurs et leviers

Tensions externes

- croissance
- progrès
- consumérisme

2. Lowtechisation et ingénierie

Problématique



Fondamental

Est-il possible d'articuler des approches orientées low-technicisation avec les métiers de l'ingénierie ?

Ingénierie



Définition

« Ensemble des fonctions allant de la conception et des études à la responsabilité de la construction et au contrôle des équipements d'une installation technique ou industrielle. »

cnrtl.fr⁴

Ingénieur·e



Définition

Personne dont le métier est de concevoir et/ou organiser la fabrication d'objets et/ou de services :

- L'ingénieur est en prise directe avec la technique.
- L'ingénieur est en prise avec l'industrie.
- C'est une activité professionnelle.

Hypothèses



Fondamental

- On ne peut pas se passer de la technique, la technique n'est pas mauvaise, l'ingénieur est celui qui sait faire de la technique, donc on ne souhaite pas se passer de l'ingénieur.
- Il est possible et nécessaire de réfléchir aux techniques que l'on développe et à leurs finalités.

⁴ <https://www.cnrtl.fr/definition/ing%C3%A9nieur>

Hypothèse de complémentarité high-tech / low-tech

L'ingénieur contemporain est « orienté high-tech » or on ne devrait pas miser exclusivement sur celles-ci pour adresser les problèmes sociaux et environnementaux.

Une approche orientée low-technicisation est complémentaire lorsque l'approche high-tech pose plus de problèmes qu'elle n'en résout.

Complémentaire est ici à entendre au sens de :

- **un ingénieur qui compose** : les approches traditionnelles et la low-technicisation s'ajoutent pour forger un ingénieur plus polyvalent dans ses approches ;
- **un ingénieur qui choisit** : les approches se confrontent pour forger un ingénieur capable de se positionner sur différentes trajectoires socio-techniques.

Tension ingénierie / low-technicisation



Il y a néanmoins tension entre les deux approches, elles ne reposent pas sur les mêmes méthodes et ne visent pas les mêmes objectifs a priori.

Tension ingénierie / politique



Décider qu'une direction technologique pose plus de problèmes qu'elle n'en résout relève du politique mais doit être éclairé par un débat technico-scientifique.

Hypothèse d'évaluation réflexive

L'ingénieur devrait intégrer systématiquement

- une dimension d'évaluation réflexive de ses réalisations techniques (techno-logique)
- afin d'appréhender la co-constitutivité humain-technique en général
- et négocier les tensions inhérentes à la low-technicisation en particulier.

Intégrer systématiquement signifierait se doter de méthodes et outils pour évaluer l'impact social et environnemental de ses réalisations :

- a priori : anticiper les impacts à venir (évaluation essentiellement qualitative) ;
- pendant la réalisation : affiner les anticipation et faire des mesures quantitatives de laboratoire ;
- a posteriori : mesurer les impacts réels une fois les technologies déployées (sur le court, moyen et long terme).

Tension direction / déterminisme



L'humain peut agir sur la direction technique, des choix individuels et collectifs sont possibles ; mais il n'est pas possible de maîtriser cette direction de façon déterministe.

Cette posture s'oppose à deux postures déterministes :

1. Déterminisme humain (la technique est neutre, donc penser la question technique n'est pas essentiel).
 - Déterminisme de l'ingénieur : Celui qui construit les objets décide (l'ingénieur démiurge fabrique le monde technique selon sa volonté).
 - Déterminisme du social : Le politique et/ou le socio-économique (les utilisateurs, la demande, le besoin...) décide (l'ingénieur n'est qu'un rouage esclave de ces décisions).
2. Déterminisme technique : l'évolution technique est autonome (donc on ne peut rien faire).

Tension constituant / constitutive



Attention

L'humain est un être technique, les techniques agissent sur lui (et son rapport du monde) ; on ne peut donc penser les techniques que dans un contexte lui-même technique.

La low-technicisation se définit par l'existence d'une tendance high-tech



Complément

En ce sens, elle ne la nie pas, mais cherche à s'y adosser pour faire exister la possibilité d'une alternative.

« C'est à dire que si on lutte contre une tendance, en tant que cette tendance aurait tendance à devenir hégémonique (et de fait, toute tendance tend vers l'hégémonie contre une autre hégémonie), et si on y oppose une contre-tendance, il faut savoir que la tendance contre laquelle on lutte est la condition de la tendance pour laquelle on lutte. »

Stiegler, 2003^{Stiegler, 2003 p.32}



Complément

3. Lowtechisation et numérique



Rappel

Faire de l'informatique même simple nécessite un complexe technologique très avancé, des matériaux rares, beaucoup d'énergie, l'informatique ne peut pas être low-tech.

Bihouix, 2014^{Bihouix, 2014 p.32}

Il n'y a pas d'informatique low-tech.



Fondamental

Le numérique se pose en un double cas limite :

- Il est d'emblée dans le champ du high-tech ; **il n'y a pas de d'informatique low-tech.**
- Il revêt un caractère holistique ; **toutes les autres technologies humaines dépendent aujourd'hui du numérique.**

On ne peut donc pas envisager d'informatique low-tech et on peut difficilement imaginer un monde sans numérique. En revanche on peut envisager d'agir sur l'informatique que l'on privilégie : de plus en plus puissante et génératrice de nouveaux besoins, ou au contraire plus modeste et moins invasive.

Low-technicisation et numérique



Définition

- La low-technicisation du numérique : re-concevoir les applications informatiques elles-mêmes afin de produire des outils informatiques plus soutenables et plus conviviaux.
- La low-technicisation par le numérique : re-concevoir des applications informatiques en vue d'accompagner la production d'objets ou de services (numériques ou non) plus soutenables et plus conviviaux.

Vers des technologies numériques modestes et conviviales



- Une informatique utile : on questionne les services qui sont rendus aux humains.
- Une informatique accessible : on favorise la possibilité pour les humains de rester en contrôle de leurs usages.
- Une informatique économe : on cherche à minimiser la consommation de ressources naturelles et l'impact sur les éco-systèmes.
- Une informatique résiliente : on cherche à maximiser la durée de vie (résistance et réparabilité).

Plus de numérique, est-ce plus efficace ?



L'informatisation est souvent une promesse de simplification qui se transforme in fine en complexité accrue.

« Tous les logiciels conçus ces dernières décennies pour nous épargner du travail administratif ont fini par nous transformer tous en administratifs à temps partiel ou à temps plein. »

Graeber, 2015^{Graeber, 2015 p.32}



Avez-vous rempli votre ordre de mission ?

Plus de numérique, est-ce que ça rend plus heureux ?



« Sur son lit de mort, personne ne se dit : J'aurais aimé passer plus de temps sur Facebook. »

Laurent, 2017^{Laurent, 2017 p.32}



La crise du Covid et l'expérience du passage au travail à distance intensif a permis de poser concrètement la question du rapport numérisé au monde.

Guillaud, 2020⁵

Plus de numérique, est-ce plus de liberté ?



Le numérique repose sur la manipulation de symboles :

- cela repose techniquement sur le calcul et le contrôle ;
- cela tend à générer des fonctions de calcul et contrôle même quand ce n'est pas l'objectif initial.

Les tropismes du numérique (Crozat, 2015^{Crozat, 2015 p.32}).

« Nous en sommes arrivés à une industrie de la persuasion à grande échelle, qui définit le comportement de milliards de gens chaque jour, et seulement quelques personnes ont leurs mains sur les leviers. »

Laurent, 2017^{Laurent, 2017 p.32}

5. <https://aswemay.fr/co/040014.html#footNotesN13f>

Le déplacement des objectifs des dispositifs informatiques dans le contexte du capitalisme de surveillance



Google ou Facebook n'ont pas pour objectif principal de permettre la recherche sur le Web, l'édition de documents ou la communication, mais de produire des données à destination de l'industrie publicitaire.

Les dispositifs informatiques sont mis en place pour remplir des fonctions de rationalisation, puis ils se développent et évoluent pour remplir des fonctions de contrôle ou de planification.

Masutti, 2020^{Masutti, 2020 p.32}

4. Ingénierie et décroissance

La croissance économique

« Il existerait des réalités économiques. C'est faux. Il ne s'agit que de conventions [...]. Rien à voir avec le CO₂ rejeté dans l'atmosphère qui, quand à lui, constitue une réalité définitive (aux échelles de temps pertinentes pour l'humanité). »

Barrau and Guilbaud, 2022^{Barrau and Guilbaud, 2022 p.32}

La croissance de quoi ?

« La croissance vraie ne pose aucun problème : l'amour, la créativité, l'entraide, la connaissance, les explorations artistiques et scientifiques peuvent évidemment croître. [...] Mais la production délirante d'objets inutiles, devenus une fin et non plus un moyen, doit être nommée pour ce qu'elle est : une maladie. »

Barrau and Guilbaud, 2022^{Barrau and Guilbaud, 2022 p.32}

À quelles fins ?

« Disposer d'une source d'énergie presque inépuisable et essentiellement propre - par exemple la fusion nucléaire (projet ITER) - constituerait vraisemblablement la pire catastrophe possible. [...] En effet le véritable problème réside dans ce que nous faisons de l'énergie, pas dans son origine. L'énergie est en grande partie utilisée pour détruire les conditions d'habitabilité de la planète. Que la forêt soit rasée avec une énergie propre ou non est secondaire si elle est in fine rasée... »

Barrau and Guilbaud, 2022^{Barrau and Guilbaud, 2022 p.32}



5. Les paris de la low-technicisation

Pari contre pari

La solutionnisme technologique auquel s'oppose la low-technicisation est un pari.

Mais la low-technicisation est aussi un pari car elle propose d'échanger des promesses incertaines contre des bénéfices connus. Il semble utile de faire l'état des lieux de ces bénéfices afin de chercher comment les remplacer, les conserver, les déconstruire...

Le plaisir du rapport aux objets



La créativité peut s'exprimer dans des démarches artisanales ou artistiques, l'industrialisation n'est pas nécessaire.

Le plaisir du rapport au nouveau

Le plaisir de la nouveauté peut se trouver dans de nombreuses activités, il n'est pas l'apanage du renouvellement de la voiture ou du smartphone.

La difficile évaluation des impacts écologiques

On peut tabler sur la fiabilisation progressive de ces mesures (comme dans le cas des travaux du GIEC ou les progrès de l'ACV) et sur la capacité à réinvestir le pouvoir politique et donc à choisir collectivement en contexte d'incertitude.

On ne sait pas ce que signifie faire de la recherche de façon modeste

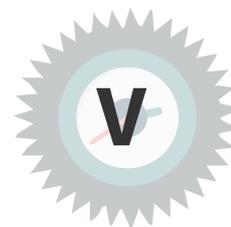
Les espaces scientifiques (formation et recherche) peuvent être redirigés.

L'aventure technique et sa dimension pharmacologique

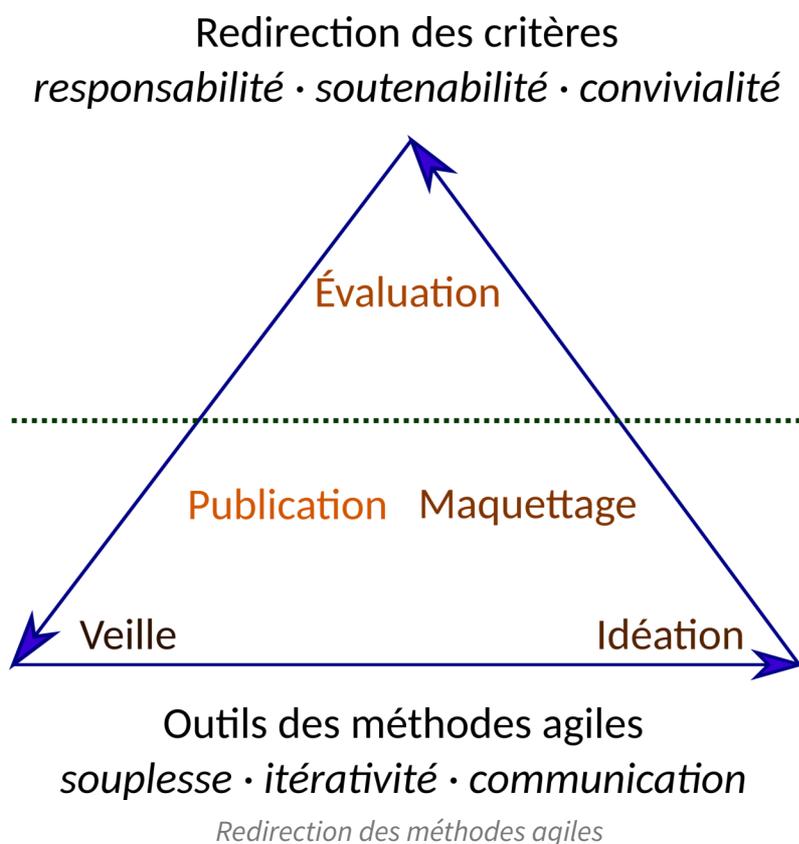
Le travail historique peut être un moyen de démystifier les bénéfices putatifs des technologies numériques.



Méthodologie : lowtechiser



1. Démarche : état de l'art, idéation, maquettage, évaluation, publication



On se consacrera aux phases amont de la conception d'application :

- l'**état de l'art**,
- l'**idéation**,
- et le **maquettage**.

On proposera également une phase :

- d'**évaluation qualitative** fondée sur l'analyse réflexive des propositions (à travers des outils méthodologiques spécifiquement élaborés ou adaptés pour la low-technicisation)

Enfin, les travaux feront l'objet :

- d'une **publication** sur un site web (lownum.fr).

**Attention**

Le projet ne comporte pas de phase de réalisation effective.

2. Étape 1 : État de l'art

**Définition**

L'état de l'art (*EDA* ^{p.31}) est une synthèse de ce qui est connu dans le domaine abordé ; il présente les principales thèses admises.

- Il se compose d'un ensemble de références (sites web, livres, publications scientifiques, articles de presse, autres sources) commentées.
- Il peut s'articuler à un bref historique de la pensée liée au domaine (émergence des idées, penseurs dominants...).

Livrables

**Fondamental**

- Webographie
- Bibliographie
- *NDL* ^{p.31}
- Glossaire
- Synthèse

**Rappel**

- À la lumière du travail effectué, le sujet peut avoir évolué, reformulez-le si besoin.
- Proposez un nouveau titre provisoire au projet.

Planning

**Méthode**

- Webographie (1h)
- Bibliographie (recherche) (1h)
- Lecture et *NDL* (4h)
- Glossaire (30 minutes)
- Synthèse (30 minutes)

3. Étape 2 : Idéation

**Définition**

La phase d'idéation a pour objectif d'ouvrir au maximum le champ des possibles en libérant l'imagination des participants.



Attention

- On a tendance à discuter en priorité de ce qu'on sait.
- Il ne faut pas hésiter à formuler des idées originales, sans avoir peur du jugement des autres.



Méthode

1. Formulation des objectifs visés sous la forme de questions.
2. Recherche d'idées permettant de répondre aux questions.
3. Sélection des idées les plus prometteuses.
4. Approfondissement et classement des idées.
5. Formulation des produits visés par le projet.
6. Mise en forme.

Livrables



Fondamental

- Objectifs
- Brainwriting
- Brainstorming
- Analyse
- Produits
- Synthèse

Planning



Méthode

- Formulation des objectifs et questions (15 minutes)
- Brainwriting (45 minutes)
- Brainstorming (45 minutes)
- Pré-sélection (45 minutes)
- Analyse & nouvelles idées (3h)
- Formulation des produits et organisation (1h)
- Synthèse (30 minutes)

4. Exemple d'idée analysée

Ateliers de formation aux savoir-faire manuels (++)

Des utilisateurs de Ecocad propose des ateliers de formations (chez eux) à d'autres utilisateurs (apprendre à souder par exemple). Ecocad permet de gérer un catalogue de formation, avec des contacts, un calendrier, une carte...

Valeurs :

- Convivialité/Autonomie : Ecocad permet à ses utilisateurs de choisir d'acheter ou fabriquer un plus grand nombre d'objets (ils ont le choix en fonction de leur envie et de leur temps, ils ne sont pas obligés par manque de savoir-faire)
- Convivialité/Partage : Ecocad permet à ses utilisateurs de former d'autres utilisateurs.

- **Soutenabilité** : Ecocad permet à ses utilisateurs de ne pas acheter de biens à durée de vie prédéterminée et/ou produit dans des pays lointains, dans des conditions parfois polluantes.
- **Responsabilité/Amitié** : Ecocad permet de nouer des liens entre des humains dans le cadre d'un partage de savoir.
- **Responsabilité/Équité** : Ecocad permet d'éviter d'acheter des objets produits dans conditions humaines difficiles.

Leviers :

- **Imagination/Besoin** : Ecocad permet d'adapter ses besoins à ce qu'on sait réaliser.

À partir de Ecocad



Complément

<https://lownum.scenari-community.org/projets/is03-23p/EcoCAD/>⁶

CC BY-SA Amélie Pasztor, Lola Nézet, Marilou Schwartz, Théo Ferreira

5. Étape 3 : Maquettage

Livrables

- Petites histoires (~2h / ~4 par personne)
- Fonctions (~2h+ / ~1 à 3 fonctions par histoire)
- Caractérisation des fonctions : valeurs, leviers, tensions
- Esquisse (matériel et/ou logiciel) (~2h / ~1 à 2 schémas par histoire)
- Présentation de synthèse (30 minutes)

6. Exemple de maquettage

Histoire

La coopérative *Le vélo c'est rigolo* fabrique et vend des chaînes pour vélo et autres appareils à pédales. Xavier, chargé de communication, pense que modéliser leur produit phare avec EcoCAD permettrait de lui donner plus de visibilité. Il demande à Sabrina, ingénieure, de modéliser et publier la pièce sur EcoCAD. Elle propose également un exemple de montage pour un blender à pédales. Cela fait gagner de la visibilité à l'entreprise, en plus de simplifier l'appropriation technique par les citoyens.

Fonction

Le système permet aux entreprises de partager des modélisations 3D de leurs produits, ce qui leur donne de la visibilité et facilite l'incorporation de leurs produits dans des projets low-tech.

Valeur • Convivialité / Partage

- Collaboration entre les individus et les entreprises

Valeur • Convivialité / Autonomie

- Utiliser des objets sans électricité (résilience)
- DIY (fabriquer, modifier, réparer)

Levier • Alerter / Préfiguration

- Montre la faisabilité de l'appropriation citoyenne de la conception et de la fabrication.

⁶ <https://lownum.scenari-community.org/projets/is03-23p/EcoCAD/co/2b-idees.html>

Tension interne · Convivialité-Soutenabilité-Alerte

Les chaînes fabriquées par les utilisateurs finaux seront moins qualitatives que celles de la coopérative, avec les risques suivants :

- gaspillage de matière et d'énergie à la fabrication, rebut... (soutenabilité/soutenabilité)
- difficulté à l'usage (soutenabilité/convivialité)
- mauvaise image de la solution (soutenabilité/alerte)

Tension externe · Soutenabilité-Croissance

Le financement de la coopérative repose notamment sur la vente de chaînes de vélo, celle-ci pourrait décroître si les citoyens auto-produisent ou que d'autres structures réutilisent leur modèle.

CC BY-SA Lola Nézet, Amélie Pasztor, Marilou Schwartz, Théo Ferreira, Jean-Baptiste le Floch, Matthieu Bricogne, Stéphane Crozat

7. Étape 4 : Évaluation

Livrables



- Estimations d'impact qualitatives (diamant, empreinte fantôme...)
- Estimations d'impact quantitatives (faux ACV, pari...)
- Anticipations (effet rebond, green washing, ataraxie, fermeture...)
- Présentation de synthèse

8. Étape 5 : Publication

- Mettre en forme tout ce qui a été produit lors des étapes de conception sur un site web public.
- Ajouter une section TODO pour capitaliser tout ce qui n'a pas été fait et qu'il faudrait faire pour prolonger le projet.
- Ajouter les commentaires croisés.
- Ajouter l'intervention radio.
- Ajouter une licence libre.
- Ajouter une présentation 3 minutes
- Ajouter une affiche d'exposition.
- Communiquer via le média social Mastodon.

Livrables

- Site web
- Émission de radio
- Support de présentation oral
- Support d'exposition (affiche)
- Action de communication

Exercice



Question

[solution n°1 p. 30]

1. Proposer des illustrations du levier d'imagination en lien avec votre domaine d'activité actuel ou futur.
2. Proposer des illustrations du levier d'alerte en lien avec votre domaine d'activité actuel ou futur.
3. Proposer des exemples de tensions en lien avec votre domaine d'activité actuel ou futur.

Solutions des exercices



[exercice p. 29] **Solution n°1**

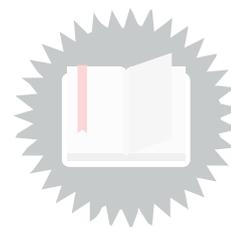
Abréviations



EDA : État de l'art

NDL : Notes De Lecture

Bibliographie



[Abrassart, Jarrige, Bourg, 2020] Abrassart Christophe, Jarrige François, Bourg Dominique. 2020. *Introduction : Low-Tech et enjeux écologiques – quels potentiels pour affronter les crises ?* Introduction. in *La Pensée écologique*. vol.5 n°1 pp1-1. <https://www.cairn.info/revue-la-pensee-ecologique-2020-1-page-1.htm>.

[Barrau and Guilbaud, 2022] Barrau Aurélien, Guilbaud Caroline. 2022. *Il faut une révolution politique, poétique et philosophique*. Éditions Zulma.

[Bihouix, 2014] Bihouix Philippe. 2014. *L'âge des low-tech : Vers une civilisation techniquement soutenable*. Seuil.

[Bihouix, 2014] Bihouix Philippe. 2014. *L'âge des low tech : vers une civilisation techniquement soutenable*. Seuil. <https://www.seuil.com/ouvrage/l-age-des-low-tech-philippe-bihouix/9782021160727>.

[Crozat, 2015] Crozat Stéphane. 2015. *Les tropismes du numérique*. in H2PTM'2015 : Le numérique à l'ère de l'Internet des objets : de l'hypertexte à l'hyper-objet. Paris. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03524650>.

[Graeber, 2015] Graeber David. 2015. *Bureaucratie*. Les liens qui libèrent.

[Illich, 1973] Illich Ivan. 1973. *La convivialité*. Seuil.

[Keucheyan, 2019] Keucheyan Razmig. 2019. *Les besoins artificiels : comment sortir du consumérisme*. Éditions La Découverte. https://www.editions-ladecouverte.fr/les_besoins_artificiels-9782355221262.

[Laurent, 2017] Laurent Annabelle. 2017. *Sur son lit de mort, personne ne se dit : « J'aurais aimé passer plus de temps sur Facebook »*. <https://usbeketrica.com/fr/article/sur-son-lit-de-mort-personne-ne-se-dit-j-aurais-aime-passer-plus-de-temps-sur-facebook>.

[Masutti, 2020] Masutti Christophe. 2020. *Affaires privées : Aux sources du capitalisme de surveillance*. C&F Éditions.

[Reinert, 2023] Reinert Magali. 2023. *Des paysans inventent leurs outils pour se libérer de l'industrie*. in Reporterre, le média de l'écologie. <https://reporterre.net/Des-paysans-inventent-leurs-outils-pour-se-liberer-de-l-industrie>.

[Stiegler, 2003] Stiegler Bernard. 2003. *Aimer, s'aimer, nous aimer*. Galilée.

Crédits des ressources



The planetary boundaries in 2023 (based on Richardson et al. 2023) p. 7

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification - Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

The evolution of the planetary boundaries framework (based on Richardson et al. 2023, Steffen et al. 2015, and Rockström et al. 2009) p. 8

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification - Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

p. 8

KONIETZKO, Jan, 2022. Moving Beyond Carbon Tunnel Vision With A Sustainability Data Strategy. Forbes [en ligne]. 2022. <https://www.forbes.com/sites/cognizant/2022/04/07/moving-beyond-carbon-tunnel-vision-with-a-sustainability-data-strategy/>

A safe and just space for humanity to thrive in p. 10

Kate Raworth, 2012. A safe and just space for humanity : can we live within the doughnut ?, Oxfam Discussion Paper, February

Projet Contributopia de Framasoft p. 12

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - David Revoy

Ataraxie p. 15

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Stéphane Crozat⁷

Redirection des méthodes agiles p. 24

Attribution - Pas de Modification - Stéphane Crozat⁸

⁷ <https://stph.crzt/fr>

⁸ <https://stph.crzt/fr>