

RAPPORT DU PRC 20.2 VIABILITE LOW-TECH

LES FRONTIERES DU LOW-TECH : PRINCIPES- CLES IDENTIFIES DANS LA LITTERATURE

Rapport d'avancement à 6 mois

Mars 2021

Projet de recherche collaborative financé par le réseau EcoSD



Référence : PRC20.1 – L1.1

En partenariat avec :



REMERCIEMENTS

Nous remercions EcoSD pour le soutien financier qui a permis la réalisation de ce travail. Nous remercions également les membres du PRC pour leurs échanges et discussions qui ont permis d'affiner le travail présenté dans ce livrable. En particulier, nous souhaitons remercier le coordinateur du projet Alexandre Gaultier, Tatiana Reyes Carillo (UTT), Stéphane Le Pochat (Evea), Isabelle Dabadie (Université Paris 2) et Marc Vautier (Orange).

Nous remercions également Lisa Carrière et Hugo Morel dont les travaux de stage ont également contribué aux réflexions présentées dans ce rapport.

CITATION DE CE RAPPORT

Tanguy A¹, Laforest V¹. 2021. Les frontières du low-tech : principes-clés identifiés dans la littérature – Rapport intermédiaire. 18 p.

¹Institut Henri Fayol, Ecole des Mines de Saint-Etienne, UdL, UMR CNRS 5600 EVS, 158 cours Fauriel, Saint-Etienne, F42023, France

En partenariat avec :



TABLE DES MATIERES

Résumé.....	4
Contexte du PRC	5
Objectifs du groupe de travail « Etat des lieux de la littérature low-tech ».....	6
Avancement du groupe de travail « Etat des lieux de la littérature low-tech ».....	8
Méthodologie	8
Résultats 14	
1. Pourquoi les low-tech ?.....	14
2. Les principes clés low-tech	16
Bibliographie	19
Annexe 1 : Principes-clés du GT « Analyse textuelle »	21

En partenariat avec :



Résumé

Le PRC 20.2 « Viabilité des low-tech » a pour objectif :

- D'une part de réaliser une exploration du concept de low tech, exploration qui passe par un état des lieux sur le concept de low-tech afin d'apporter des éléments de définition et d'identifier les principes qui y sont rattachés, à la fois dans la littérature et par ceux qui le pratiquent et l'utilisent.
- D'autre part, de proposer un cadre méthodologique pour l'évaluation des démarches low tech.

Ce livrable présente les résultats du premier groupe de travail dont la tâche était de réaliser une revue bibliographique de la littérature low-tech. En effet, généralement défini par opposition aux high-tech dans son utilisation la plus commune, le champ de recherche associé aux low-tech est en fait bien plus large et s'inscrit dans une longue généalogie de réflexions sur les trajectoires et les choix techniques. Néanmoins, la littérature sur le sujet est dispersée et la définition de ce que pourrait être une démarche low-tech est floue. Dans ce contexte, l'objectif de ce groupe de travail est de mieux cerner les principes rattachés aux démarches low-tech afin d'en apporter des premiers éléments de définition.

A partir d'une littérature identifiée comme low-tech, sept principes-clés ont été mis en évidence et explicités. La notion de principe-clé est vue dans ce travail comme une réponse faite à certains problèmes sociaux, environnementaux et politiques causés par l'usage de techniques dans nos sociétés contemporaines. Chaque principe-clé pris séparément n'est pas caractéristique des low-tech, mais pris ensemble, ils représentent les frontières de ce qui à notre connaissance délimitent les origines et motivations d'une démarche low-tech.

En partenariat avec :



Contexte du PRC

Le PRC « Viabilité Low-tech » est un des projets de recherche collaborative financés par le réseau EcoSD, association loi 1901 dont le but principal est de « favoriser les échanges entre chercheurs, entre industriels et entre chercheurs et industriels, afin de créer et diffuser les connaissances dans le domaine de l'Eco-conception de Systèmes pour un Développement durable (EcoSD) en France, et au-delà de faire reconnaître l'expertise française en EcoSD à l'international. ». Le projet a débuté en septembre 2020 pour une durée de 12 mois, et implique plusieurs institutions académiques (Ecole des Mines de Saint-Etienne, Université Technologique de Troyes et Université-Paris 2) et acteurs économiques (Evea et Orange).

L'objectif général du PRC « Viabilité Low-tech » est de réaliser un état des lieux sur le concept de « low-tech », et de proposer un premier cadre d'évaluation des démarches low tech. L'état des lieux vise à apporter des éléments de définition et d'identifier les principes qui y sont rattachés, à la fois dans la littérature et par ceux qui le pratiquent et l'utilisent. Ultiment, les résultats de ce PRC serviront de point de départ à l'élaboration d'une grille de performance des low-tech, regroupant les différents critères à prendre en compte dans la conception de techniques ou démarches dites low-tech.

Pour réaliser cet objectif, le PRC est divisé en différents groupes de travail, correspondant à différentes questions de recherche en lien avec les expertises des membres du projet. Ces groupes de travail sont les suivants :

- Etat des lieux de la littérature low-tech (EMSE, UTT)
 - Analyse textuelle et tri des cartes
 - Principes-clés identifiés dans la littérature
- Analyse de la pratique low-tech (EMSE, UTT)
 - Analyse de l'existant
 - Processus de conception
- Analyse de la perception du concept low-tech par les utilisateurs (Université-Paris 2)
- Elaboration de critères de conception de produits numériques lowtech (Orange, UTT, Evea)
- Base de données d'indicateurs pour un système technique lowtech (UTT, Evea)

Ce rapport présente les résultats intermédiaires du premier groupe de travail associé à l'état des lieux de la littérature low-tech axé sur la formulation de principes-clés.

En partenariat avec :



Objectifs du groupe de travail « Etat des lieux de la littérature low-tech »

Généralement défini par opposition aux high-tech dans son utilisation la plus commune (La Fabrique Ecologique, 2019), le champ de recherche associé aux low-tech est en fait bien plus large et s'inscrit dans une longue généalogie de réflexions sur les trajectoires et les choix techniques (Abrassart et al., 2020). Comme le rappelle Victor Petit, le mouvement appelé aujourd'hui low-tech emprunte à d'autres mouvements qui ont émergé dans le design, la philosophie et la sociologie en réponse notamment aux problèmes causés par l'industrialisation de masse (Petit, 2020).

Ainsi, pendant la Contre-Culture (1960-1970), les expérimentations du designer américain Ken Isaacs sur des micro-habitations simples et multifonctionnelles avaient pour but d'encourager un esprit *do-it-yourself* chez les utilisateurs et diffusaient l'idée d'une éducation de masse, en opposition à une fabrication de masse. Le programme d'éducation expérimental en architecture *Global Tools* (1973-1975) mené en Italie interrogeait déjà la question de la simplicité des processus de conception, l'utilisation de matériaux « pauvres » et de leur impact libérateur sur les facultés créatrices des individus (Antonioli et al., 2015).

Les architectes et designers de *Global Tools* s'inspiraient également des travaux précurseurs de Ivan Illich, philosophe, critique du mode industriel de production, qui a conceptualisé l'outil convivial dans son ouvrage *Tools for Conviviality* (1973). Illich définit là une société conviviale comme « une société où l'outil moderne est au service de la personne intégrée à la collectivité, et non au service d'un corps de spécialistes. Conviviale est la société où l'homme contrôle l'outil. » (Illich, 1973). Il prône ainsi l'autonomie des individus par rapport à la machine et la reconstruction des liens sociaux détruits par l'industrialisation. A la même époque, le philosophe Ernst-Friedrich Schumacher oppose également aux modes de production industriels de masse les « vertus de la petitesse » en interrogeant l'échelle appropriée d'application des outils et pratiques (Schumacher, 1973).

D'une critique de l'industrialisation sous l'angle de l'annihilation du pouvoir des individus et de leurs interactions est venue s'ajouter plus récemment une critique de la pression exercée par les systèmes socio-techniques actuels sur les ressources et, plus largement, sur la planète. Dans le monde du design, Victor Papanek est considéré comme un précurseur avec son ouvrage *Design for the Real World : Human Ecology and Social Change* (1985). Il y pointe le rôle des designers dans l'incitation à la consommation, qui accélère la crise écologique (Ceschin & Gaziulusoy, 2016). La préservation de l'environnement est également l'un des angles mis en avant par Philippe Bihoux dans son ouvrage *l'Age des Low Tech* (2014), qui a popularisé le concept en France (Bihoux, 2014). Ainsi, face aux high tech et à leurs besoins toujours croissants en matières et énergies non-renouvelables, les low tech (ou basses technologies) invitent à réinterroger les besoins et à réduire les consommations pour arriver à un « monde industriel soutenable » (Bihoux, 2014).

Alimentée par ces apports scientifiques multidisciplinaires, une réflexion sur les low-tech invite donc à interroger les mécanismes sous-jacents des systèmes de production et de consommation et notre

En partenariat avec :



rapport aux techniques de manière multidimensionnelle. Néanmoins, la littérature sur le sujet est dispersée et la définition de ce que pourrait être une démarche low-tech est floue. Un récent numéro de la Pensée écologique propose d'interroger les enjeux environnementaux, sociaux, politiques et techniques soulevés par les low-tech au travers de l'examen de différents projets et expérimentations contemporains (Abrassart et al., 2020). Les auteurs se refusent néanmoins à toute tentation de définition, au risque de figer le concept.

Dans ce contexte, l'objectif de ce groupe de travail est de mieux cerner les principes rattachés aux démarches low-tech afin d'en apporter des premiers éléments de définition. Comme pour Abrassart et al. (2020), l'objectif n'est pas d'arriver à une définition complète et formelle des low-tech, ce qui aurait été illusoire. Néanmoins, avec la montée en puissance des travaux sur le sujet, nous faisons l'hypothèse qu'il est désormais possible de définir les contours de ce qu'est une approche low-tech. Le cadre ainsi défini permettra de mettre en lumière les facettes qui caractérisent les low-tech dans les différentes disciplines contribuant à l'évolution et à la diffusion de ce concept.

En partenariat avec :



Avancement du groupe de travail « Etat des lieux de la littérature low-tech »

Pour élaborer le cadre définissant les principes sous-jacents aux low-tech, l'approche adoptée et présentée dans ce livrable est déductive, c'est-à-dire qu'elle dérive d'une analyse de la littérature (Holden et al., 2015). Le cadre obtenu selon cette approche sera par la suite complété et potentiellement modifié par une analyse empirique, réalisée auprès de ceux qui pratiquent le low-tech. Les résultats combinés de ces deux approches permettront d'établir un cadre composé d'un certain nombre de principes-clés, appropriés pour comprendre les origines et motivations du mouvement low-tech tel que documenté et pratiqué actuellement. Ces principes-clés, exprimés à la fois dans la théorie et la pratique low-tech, représenteront chacun une direction que les systèmes socio-techniques actuels seraient amenés à suivre pour arriver à une société dite low-tech.

La notion de « **principe-clé** » est vue dans ce travail comme une **réponse faite à certains problèmes sociaux, environnementaux et politiques** causés par l'usage de techniques dans nos sociétés contemporaines, dont certains ont été rappelés en introduction. Ces principes peuvent être interconnectés, c'est-à-dire qu'un principe-clé peut être inenvisageable, ou difficilement envisageable, sans un autre, mais ils sont bien chacun une réponse distincte à un ou plusieurs problèmes. Il convient de noter que chaque principe-clé pris séparément n'est pas caractéristique des low-tech, il peut être partagé par d'autres courants scientifiques cherchant à améliorer la performance des systèmes, comme l'éco-innovation (Rennings, 2000). Il peut également constituer la vision low-tech monodimensionnelle exprimée par un auteur, en fonction de sa discipline, du problème abordé et de sa sensibilité. En revanche, pris ensemble, les principes-clés représentent les frontières de ce qui, à notre connaissance, délimitent les origines et motivations d'une démarche low-tech.

Méthodologie

L'élaboration des principes-clés est réalisée à partir d'une analyse de la littérature identifiée comme (ou interrogeant les) low-tech, tel qu'entendu dans la communauté francophone et popularisé par Philippe Bihoux, avec les mots-clés « low-tech » et « basses technologies ». C'est un parti-pris qui a été jugé nécessaire afin de limiter le plus possible le biais qui aurait été amené par une littérature qui serait proche de la mouvance low-tech mais dont les liens avec elle ne sont pas clairement identifiés et caractérisés, e.g. l'innovation frugale (Radjou & Prabhu, 2015). Cela exclut également de l'analyse des ouvrages antérieurs pour la plupart aux années 2000 comme les travaux de Illich cités en introduction dont les idées percolent encore aujourd'hui dans la littérature low-tech et, de ce fait, dans les principes-clés, mais ne sont pas estampillés « low-tech ». Enfin, sont exclus les travaux faisant référence aux « basses technologies » en tant que secteur d'activités comme les industries du textile, du papier-carton ou encore agro-alimentaire, définis ainsi par Eurostat à des fins d'enquêtes statistiques.

En partenariat avec :



Les travaux inclus dans l'analyse bibliographique sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Littérature utilisée pour l'élaboration des principes-clés

Année	Titre	Auteurs	Discipline scientifique	Question de recherche/d'étude abordée	Concepts associés aux low-tech
Littérature scientifique					
2014	L'âge des low-tech : vers une civilisation techniquement soutenable"	Bihouix, P.	Ingénierie	Remise en cause d'un modèle économique fondé sur une course en avant technologique caractérisé par des high-tech grandes consommatrices de ressources (crise globale)	Remettre en cause les besoins ; Concevoir et produire réellement durable ; Orienter le savoir vers l'économie de ressources ; rechercher l'équilibre entre performance et convivialité ; Relocaliser sans perdre les (bons) effets d'échelle ; « Démachiniser » les services ; Savoir rester modeste
2017	Low tech, high tech, wild tech. Réinventer la technologie?	Grimaud, E. Tastevin, Y.P. Vidal, D.	Histoire, design	Repenser les modèles d'innovations des techniques en tenant compte de l'imprévisibilité des usages (wild tech, mécanismes à la Rube Goldberg)	La maintenance, la réparation, la récupération, la remise en circulation et le détournement de l'usage originel
2018	Degrowth, energy descent, and 'low-tech' living: Potential pathways for increased resilience in times of crisis	Alexander, S. Yacoumis, P.	Ingénierie	Résilience des systèmes énergétiques face aux crises économiques et environnementales mondiales	Une technologie qui n'a pas besoin d'électricité ou d'énergies fossiles pour fonctionner, ou qui dépend d'énergies renouvelables

En partenariat avec :



2019	Basses technologies et services urbains en Afrique subsaharienne : un low-tech loin de l'écologie	Jaglin, S.	Urbanisme	Interroger la définition des low-tech (telle que proposée par P. Bihouix) dans leur application à la gestion urbaine (fourniture d'énergie, déchets, réseaux de communication) en Afrique subsaharienne	Technologies simples, faciles d'accès pour des usagers peu éduqués, disponibles sur des marchés locaux, agiles, en articulation avec la demande locale, insérés dans des filières de maintenance et de réparation, qui permettent un découplage entre consommations des ressources et une satisfaction des besoins, low-cost
2019	#12 / Édito : ville (s) low tech et quête d'une modernité écologique	Florentin, D. Ruggeri, C.	Urbanisme	Interroger l'impact des low-tech sur le rythme urbain, en opposition aux modèles d'optimisation et de productivité	Economie de ressources matérielles et énergétiques, réutilisation, réemploi, récupération, démachinisation, bricolage, démocratie techniques, création de liens avec le vivant, appropriables par tous et pour tous
2020	Introduction au dossier Low-Tech : Low-tech et enjeux écologiques : quels potentiels pour affronter les crises ?	Abrassart, C. Jarrige, F. Bourg, D.	Sciences sociales multidisciplinaires	Définir les enjeux sociaux, techniques, environnementaux et politiques que soulèvent les low-tech	Ensemble d'outils, d'équipements, de démarches intellectuelles, orientées vers l'économie réelle de ressources. Techniques appropriables à l'échelle locale et individuelle, sobres en ressources et en énergie, pensées en lien avec les contextes et usages sociaux, accompagnant une réforme plus large des modes de vie
2020	Circular futures: What they will look like?	Bauwens, T. Hekkert, M. Kirchherr, J.	Economie	Identifier les trajectoires circulaires des économies dans le futur et leurs déterminants	Techniques simples, économes en ressource et résilientes

En partenariat avec :



Littérature grise					
2018	Vers des technologies sobres et résilientes : pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech »?	La Fabrique Ecologique	-	Faire l'état des enjeux environnementaux des low-tech et proposer des solutions concrètes pour les développer	Satisfaire les besoins essentiels Réduire drastiquement la consommation de matières et d'énergie, la production de déchets et les impacts environnementaux, sur tout le cycle de vie du produit Simplicité technologique, robustesse, réparabilité, modularité, réutilisation, réemploi, plan et technologies accessibles à tous, interopérabilité Impact environnemental, externalités négatives Degrés d'autonomie d'usage et degré d'utilité Effets induits, positifs et négatifs
2018	De la démesure à la juste mesure : le low-tech, entre confort et volonté de changer	Hurson, L.	Architecture	Interroger les pratiques de consommation dans la vie quotidienne pour comprendre ce qui relève du nécessaire, du superflu, du niveau de confort dont les personnes ont besoin	Technologies simples, qui ne possèdent pas ou peu de systèmes électriques ou électroniques avancés Technologies matérielles et sociales porteuses de sens, positives sur toutes les formes de vie et pour la planète Terre. Objets durables, recyclables et non polluants Economiques et populaires Recyclage des machines désuètes ou inutilisées Changer la façon de penser les choses : distinction entre nécessaire et superflu

En partenariat avec :



2019	Les low-tech dont nous aurions vraiment envie	Jublin, A.	-	Présentation d'initiatives low-tech, risques associés aux low-tech et pistes de solutions	Solutions durables, moins gourmandes en énergie et en matériaux, possiblement réparables, réutilisables et/ou recyclables Baisse de la demande en questionnant les besoins réels, consommer différemment ; éviter l'effet rebond Accessibilité des savoirs et des outils, sans propriété intellectuelle : patrimoine informationnel commun, partagé, collaboratif Culture du détournement, de la bidouille, de la récupération, de l'expérimentation
2020	Une erreur de "tech"	Roussilhe, G.	Design	(Re) positionnement des idées, concepts et expérimentations que l'on retrouve derrière le terme réducteur (d'après l'auteur) de low-tech. Différentiation entre technique et technologie dans différentes disciplines.	Connaissance des contraintes et capacités d'un milieu donné, intégration des dépendances Populations riches techniquement, accès au savoir technique, culture technique forte partagée dans le groupe social Réparation, maintenance Penser le besoin

En partenariat avec :



Ce tableau rassemble un ensemble hétérogène de documents, dont certains font partie de la littérature dite scientifique (ouvrages, articles scientifiques) et la littérature grise (sites internet, blogs, mémoires de master). Il est à noter que plusieurs disciplines scientifiques sont représentées dans cet échantillon: design, ingénierie, urbanisme, histoire des techniques, économie et architecture.

La méthode suivie pour la détermination des principes-clés s'est déroulée en plusieurs étapes :

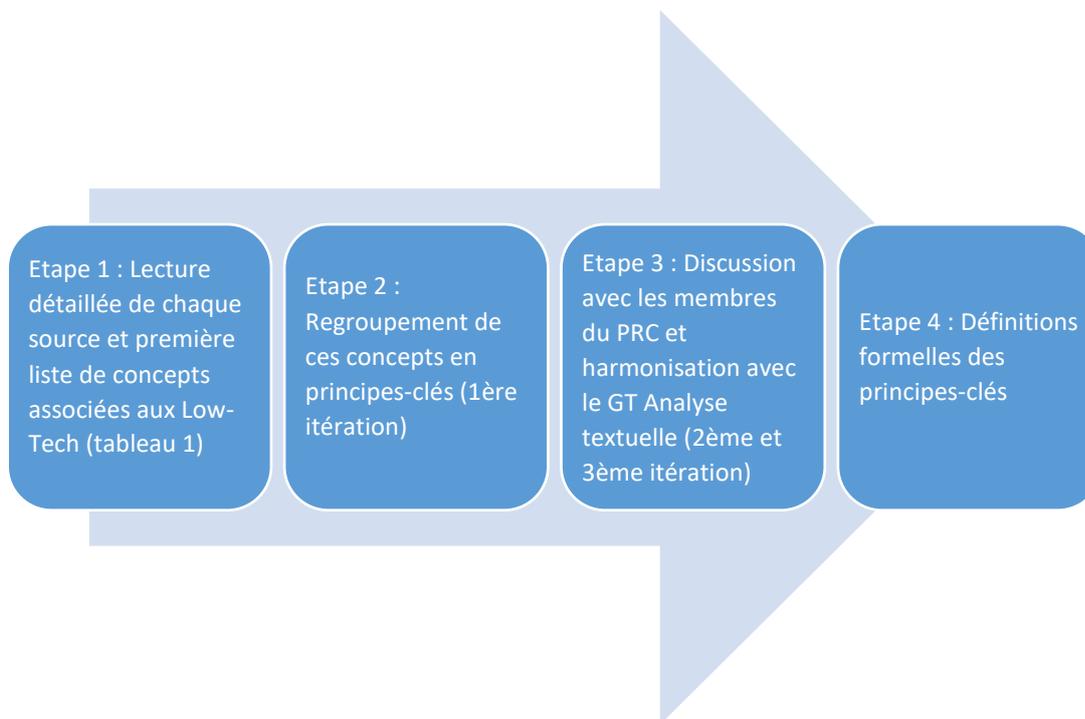


Figure 1: Etapes de la méthodologie suivie pour la formulation des principes-clés low-tech

Lors de la première étape, les concepts associés aux low-tech sont bien ceux que les auteurs développent dans leur analyse. En effet, la simple mention des principes de Philippe Bihoux en introduction d'un texte ne suffit pas pour caractériser la position de l'auteur par rapport aux low-tech et en ressortir les concepts importants pour lui et sa discipline. De plus, il est nécessaire de distinguer les concepts associés aux enjeux auxquels peuvent répondre les low-tech d'après les auteurs (environnementaux, politiques, économiques, sociaux) et les concepts associés aux low-tech elles-mêmes, qui, sans diverger, peuvent différer. Par exemple, plusieurs auteurs mentionnent les problèmes écologiques et climatiques amenés par l'industrialisation massive et le recours systématique aux high-tech (Abrassart et al., 2020; Alexander & Yacoumis, 2018; Bihoux, 2014) mais développent plus spécifiquement les avantages low-tech au regard de l'économie des ressources et la réduction des consommations.

Les deuxième et troisième étapes sont les plus itératives. Elles commencent avec une première esquisse de principes-clés établie à partir des concepts. Un ensemble de concepts peut constituer un principe clé si au moins deux auteurs le développent dans leurs travaux, ceci afin de minimiser le plus

En partenariat avec :



possible un potentiel biais amené par la vision personnelle d'un auteur. Comme mentionné précédemment, un principe clé est une réponse précise apportée par une démarche low-tech à un ou plusieurs problèmes. Un principe clé est explicite, suffisant à lui-même et non redondant avec d'autres principes-clés. Par exemple, « écologique » ou « durable » (dans le sens « développement durable ») ne peut pas être un principe clé car trop générique. Au cours de l'analyse, si un nouveau principe semblait se référer à un principe déjà existant, il était décomposé afin que chaque partie soit intégrée à d'autres principes ou constitue un nouveau principe clé (Luederitz et al., 2013). Ce travail a ensuite été confronté aux résultats des travaux issus du GT Analyse textuelle, qui a abouti à la formulation de 11 principes-clés rappelés en annexe 1. Une harmonisation des résultats des deux GT, suivant la même méthode que lors de l'étape 2, a conduit à la formulation définitive de 7 principes.

Enfin, les principes-clés ont été par la suite définis de manière formelle. Chaque définition doit être aussi précise que possible dans la retranscription des concepts mais aussi de manière suffisamment large pour garantir une certaine généralisation.

Résultats

Un principe clé étant une réponse à un ou plusieurs problèmes causés par la conception et l'usage moderne des techniques, cette première partie s'attache donc dans un premier temps à les présenter. Les principes-clés qui en découlent et leurs définitions seront détaillés dans une seconde partie.

1. Pourquoi les low-tech ?

Pour expliquer l'émergence des low-tech, il est nécessaire de revenir (quand même) à leur opposition aux high-tech car le terme même de « low-tech » a été construit comme pied de nez aux technologies de pointe qui se sont développées à partir des années 50, favorisées par l'émergence de l'informatique (Roussilhe, 2020). Et pour comprendre cette opposition, il convient de positionner ce que l'on entend par « technique » et « technologie ». A cet effet, Gauthier Roussilhe rappelle que dans l'anthropologie des techniques, il existe trois niveaux d'activités techniques : le premier niveau réfère aux matières, outils, gestes, savoirs et savoir-faire, le deuxième niveau aux processus, chaînes opératoires et rapports sociaux associés et le troisième niveau, au système technique, à savoir « l'ensemble des activités techniques d'un groupe social donné » (Roussilhe, 2020). La technologie est quant à elle l'étude de ces activités techniques, bien loin du sens donné à ce mot dans une vision ingénieur et/ou économiste. Dans ce livrable, nous adopterons donc de préférence le terme « technique » plutôt que « technologie » pour désigner les savoirs, savoir-faire, outils et groupes sociaux qui s'y rapportent.

Un dénominateur commun à l'émergence des low-tech dans les différents textes étudiés est donc une opposition aux high-tech. Il transparaît néanmoins qu'au-delà des high-tech à proprement parler, c'est-à-dire les objets et les outils de pointe, c'est bien le modèle de société dont les high-tech sont un symbole qui est remis en question. Ce modèle de société est avant tout caractérisé par une « course en avant technologique » (Bihouix, 2014), par une « injonction à l'innovation technologique » (Grimaud et al., 2017), par l'idée que tout problème, qu'il soit environnemental ou social, peut se

En partenariat avec :



résoudre par le progrès technologique (entendu de pointe) et la mise sur le marché de nouveaux outils, objets et procédés toujours plus performants (Abrassart et al., 2020). Cette focalisation des systèmes de production et de consommation sur les objets et/ou les procédés, en oubliant l'autre partie de la définition des techniques (savoirs, savoir-faire, systèmes socio-techniques), est à l'origine de problèmes qui mettent en péril le fonctionnement de nos sociétés sur le long-terme et auxquels des démarches low-tech pourraient apporter des solutions.

Le premier constat partagé par plusieurs auteurs est la déconnexion des activités humaines de leur milieu au sens large (Alexander & Yacoumis, 2018; Bihouix, 2014; Florentin & Ruggeri, 2019; La Fabrique Ecologique, 2019; Roussilhe, 2020). La mondialisation, la complexité des chaînes logistiques qui en résultent et la volonté de produire des solutions applicables à n'importe quel contexte géographique, social et culturel ont abouti à des objets et produits hors-sol, presque démesurés, ayant peu de liens avec l'endroit et la communauté dans lesquels ils sont consommés et/ou utilisés. Ce décalage revêt deux aspects, avec chacun leurs conséquences, mis en lumière dans la littérature low-tech.

Le premier aspect est une déconnexion avec le milieu naturel, avec donc des conséquences environnementales négatives. Ainsi, les systèmes productifs et les activités urbaines ne prennent pas en compte les capacités limitées du milieu à fournir les ressources matérielles et énergétiques nécessaires à leur fonctionnement (Alexander & Yacoumis, 2018; Bihouix, 2014; La Fabrique Ecologique, 2019; Roussilhe, 2020). L'éloignement des lieux de production des lieux de consommation font oublier aux sociétés occidentales « hyper industrialisées » l'empreinte matérielle de leurs activités et notamment au regard de l'extraction des métaux (La Fabrique Ecologique, 2019). En aval, les objets produits à des milliers de km de leur lieu de fin de vie ne sont pas nécessairement en adéquation avec les filières locales de récupération et de maintenance, conduisant à l'accumulation de déchets difficilement valorisables (Jaglin, 2019). Cette externalisation a également une conséquence économique et politique pour les villes, les régions et les Etats, qui se traduit par la dépendance à des sources extérieures et lointaines pour leur approvisionnement (Alexander & Yacoumis, 2018). Ce manque de résilience face à des crises mondiales, qu'elles soient écologiques (citons l'explosion de la centrale de Fukushima au Japon) ou géopolitiques (tensions entre pays du Moyen-Orient), augmente le risque de futures pénuries de matières (La Fabrique Ecologique, 2019).

Le second aspect est une déconnexion de l'usage des objets et outils avec leur milieu social. Aujourd'hui, les objets techniques de pointe arrivent clés en main entre les mains des consommateurs, leur conception échappant de fait à l'échelle locale (Roussilhe, 2020). Ceci crée une dépendance à un nombre restreint d'experts, généralement regroupés dans des multinationales implantées à des centaines de km des utilisateurs, qui contribue à l'appauvrissement technique des individus et des communautés (Abrassart et al., 2020; Grimaud et al., 2017; Roussilhe, 2020). Le manque de résilience n'est ainsi pas que d'ordre matériel et énergétique, il inclut également une dépendance aux savoirs et savoir-faire.

Un deuxième constat est l'hyper sophistication des équipements et outils high-tech, présentée comme un atout par leurs concepteurs et promoteurs mais qui présente plusieurs conséquences sociales et environnementales pointées par les auteurs (Bauwens et al., 2020; Bihouix, 2014; Grimaud et al., 2017; Roussilhe, 2020). La première est que cette complexité technique est un frein évident à des activités

En partenariat avec :



de réparation et/ou de détournement qui pourraient, d'une part, prolonger la durée de vie des objets et, d'autre part, répondre à d'autres besoins que ceux pensés initialement (Grimaud et al., 2017). De ce fait, la plupart des outils et objets actuels ont une vie limitée dans le temps mais également dans l'usage. Au niveau social, une grande complexité technique a tendance à réduire drastiquement les liens sociaux qui peuvent se créer autour de l'utilisation d'un objet (Jublin, 2019; Roussilhe, 2020) parce que celui-ci ne nécessite plus qu'on s'intéresse à son fonctionnement (lorsque tout fonctionne !). On retrouve ici en partie la notion de convivialité de Illich (Illich, 1973). Gauthier Roussilhe (2020) cite l'exemple de la cheminée et du thermostat, le thermostat ne favorisant pas les échanges (de connaissances, de savoir-faire ou juste de mots) comme peut le faire un feu de cheminée. Cette complexité renforce également le caractère non-appropriable d'une technique à l'échelle individuelle, accroissant le phénomène de dépendance des populations évoquée précédemment.

Enfin, le troisième et dernier constat relevé dans la littérature est le fait que les solutions actuellement proposées pour répondre à la crise écologique et climatique (fondées essentiellement sur des améliorations environnementales de procédés et d'objets) ne suffiront pas à sortir de l'impasse (Abrassart et al., 2020; Hurson, 2019; La Fabrique Ecologique, 2019). Outre le fait qu'elles constituent des solutions d'appoint à un système dont la logique même de fonctionnement est discutable (Jublin, 2019), elles peuvent être sources d'effets induits non-désirés comme l'effet rebond, mentionné par plusieurs auteurs (Alexander & Yacoumis, 2018; Jublin, 2019). D'autres logiques de production et de consommation doivent être imaginées pour sortir des dépendances de sentier. Celle-ci passe par la question centrale du besoin des utilisateurs. Autrement dit, à trop vouloir se focaliser sur la technique, on en a oublié leur usage et, plus précisément, la nécessité et la pertinence de cet usage (Bihoux, 2014; Hurson, 2019).

2. Les principes-clés low-tech

A partir de cette analyse des problèmes soulevés par les auteurs, 7 principes-clés associés aux low-tech ont été définis. Ils sont présentés dans le tableau 2 (il n'y a pas de classement par ordre de priorité).

Tableau 2: Principes-clés low-tech issus de la littérature

Principes-clés	Définitions	Problèmes associés
#1 Adéquation aux besoins	Un système imaginé et conçu pour répondre à un besoin réel identifié comme suffisant pour assurer un niveau de confort minimal. Il ne répond pas à des besoins artificiels et limite au maximum l'effet rebond.	Dépendance de sentier Pression sur les ressources Effets rebonds
#2 Allongement de la durée de vie	Un système dont la durée de vie est allongée au maximum grâce à des matériaux et un design robustes, une réparabilité facilitée et une réutilisation encouragée.	Hyper sophistication Accumulation des déchets

En partenariat avec :



#3 Economie de ressources	Un système dont le cycle de vie (conception, fabrication, utilisation, fin de vie) est caractérisé par une consommation sobre en matériaux, énergie, eau. L'utilisation de ressources secondaires est encouragée.	Pression sur les ressources Accumulation des déchets
#4 Appropriation	Un système qui permet une réappropriation des savoirs à l'échelle collective et individuelle. L'accès à la connaissance est grandement facilité afin de permettre à n'importe qui de l'utiliser et de l'enrichir.	Hyper sophistication Dépendance aux savoirs et savoir-faire
#5 Collaboration	Un système qui encourage la création d'une communauté participative et les interactions humaines. Le système en lui-même est au second plan comme support à la mise en place de liens collaboratifs, d'une vie culturelle et sociale.	Destruction des liens sociaux
#6 Résilience	Un système qui s'inscrit dans des trajectoires de production et de consommation visant une dépendance limitée aux activités extérieures. Son utilisation encourage la mobilisation de ressources locales.	Dépendance matérielle et énergétique
#7 Adaptation au milieu	Un système conçu et utilisé selon des contraintes sociales et matérielles clairement identifiées, qui déterminent l'échelle d'application appropriée.	Déconnexion du milieu au sens large

Comme mentionné précédemment, un principe clé peut répondre à plusieurs problèmes mais chacun fournit une réponse distincte mise en avant par les auteurs. Le principe clé #7 « Adaptation au milieu » est plus englobant que les autres dans le sens où il répond au problème général de la déconnexion des systèmes techniques avec leur milieu. Bien qu'il soit fortement lié à aux principes #5 et #6, il amène l'idée supplémentaire, très présente chez Bihoux (2014) et Roussilhe (2020), qu'une démarche low-tech, parce qu'inscrite dans un milieu contraint, est donc caractérisée par une échelle appropriée. Cette échelle varie en fonction des techniques, du contexte géographique et social, mais ce qui est essentiel est qu'elle existe et que son existence est indispensable pour comprendre la réussite et l'échec de la diffusion des low-tech.

Une discussion approfondie du cadre proposé sera faite lors des étapes ultérieures du projet, lorsque les résultats de l'analyse empirique auront été compilés et interprétés. On peut néanmoins d'ores et déjà pointer certaines limites et perspectives de travail. En effet, certains concepts pourtant présents dans la littérature étudiée ne se retrouvent pas dans les principes-clés énoncés, ou du moins de manière très indirecte. C'est le cas par exemple du concept d'accessibilité économique des low-tech. En particulier, Jaglin (2019) y fait référence dans le cadre d'un cas d'étude africain particulièrement contraint par des ressources financières limitées. Cet aspect, bien qu'évoqué par d'autres auteurs en introduction, n'est pourtant pas au centre de l'argumentation du développement low-tech, raison pour laquelle il n'est pas présent dans les principes-clés. Nous faisons l'hypothèse qu'il s'agit là d'un

En partenariat avec :



biais de notre échantillon bibliographique, reflet de la pensée low-tech dans les pays du Nord. Il est possible néanmoins que cet aspect apparaisse au cours des entretiens avec les acteurs low-tech.

Un autre concept peu présent dans les principes-clés est la notion d'empreinte environnementale autre que la pression sur les ressources. Comme mentionné précédemment, les enjeux environnementaux tels que les changements climatiques, la biodiversité et les pollutions de manière générale sont largement évoquées en introduction pour insister sur la nécessité d'un changement de modèle. Néanmoins, ces considérations écologiques sont beaucoup moins détaillées et développées, voire pas du tout, lors de la description de ce que pourrait être une démarche low-tech. Lorsqu'elles le sont, cela reste de manière très générale en présentant les low-tech comme « écologiques » ou « durables ». Il serait intéressant dans des analyses ultérieures de creuser cette question en illustrant la représentation environnementale dans le discours low-tech.

En partenariat avec :



Bibliographie

- Abrassart, C., Jarrige, F., & Bourg, D. (2020). Introduction au dossier Low-Tech : Low-tech et enjeux écologiques : quels potentiels pour affronter les crises ? *La Pensée Ecologique*.
- Alexander, S., & Yacoumis, P. (2018). Degrowth, energy descent, and 'low-tech' living: Potential pathways for increased resilience in times of crisis. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1840–1848. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.100>
- Antonioli, M., Borgonuovo, V., Clarke, A. J., Colomina, B., Franceschini, S., Lazzarato, M., Raggi, F., Sadler, S., & Vicari, A. (2015). *Global tools* (V. Borgonuovo & S. Franceschini (eds.)). SALT/Garanti Kültür.
- Bauwens, T., Hekkert, M., & Kirchherr, J. (2020). Circular futures: What Will They Look Like? *Ecological Economics*, 175(November 2019), 106703. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106703>
- Bihouix, P. (2014). *L'âge des low tech: vers une civilisation techniquement soutenable*. Editions du Seuil. <https://books.google.fr/books?id=zILBzQEACAAJ>
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design Studies*, 47, 118–163. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2016.09.002>
- Florentin, D., & Ruggeri, C. (2019). ville (s)low tech et quête d'une modernité écologique. *Urbanités*, 12/La ville (s)low tech
- Grimaud, E., Philippe, Y., & Vidal, D. (2017). Low tech, high tech, wild tech. Réinventer la technologie ? *Techniques et Culture*, 67, 13–29.
- Holden, M., Li, C., & Molina, A. (2015). The emergence and spread of ecourban neighbourhoods around the world. *Sustainability (Switzerland)*, 7(9), 11418–11437. <https://doi.org/10.3390/su70911418>
- Hurson, L. (2019). *De la démesure à la juste mesure : le low-tech, entre confort et volonté de changer*. Ecole National Supérieure d'Architecture de Nantes.
- Illich, I. (1973). *La convivialité*. Editions du Seuil.
- Jaglin, S. (2019). Basses technologies et services urbains en Afrique subsaharienne : un low-tech loin de l'écologie. *Urbanités*, #12 La ville (s)low tech
- Jublin, A. (2019). *Les low-tech dont nous aurions vraiment envie*. Fing. <https://reset.fing.org/les-low-tech-dont-nous-aurions-vraiment-envie.html%0A>
- La Fabrique Ecologique. (2019). *Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech » ?*

En partenariat avec :



<https://www.lafabriqueeecologique.fr/vers-des-technologies-sobres-et-resilientes-pourquoi-et-comment-developper-linnovation-low-tech/>

Luederitz, C., Lang, D. J., & Von Wehrden, H. (2013). A systematic review of guiding principles for sustainable urban neighborhood development. *Landscape and Urban Planning*, 118, 40–52. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.06.002>

Petit, V. (2020). *Perspectives sur la malnommée Low-Tech (document interne)*.

Radjou, N., & Prabhu, J. (2015). *L'innovation frugale: comment faire mieux avec moins* (Original e). Les Editions Diateino.

Rennings, K. (2000). Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319–332. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3)

Roussilhe, G. (2020). *Une erreur de "tech."* <http://www.gauthierroussilhe.com/fr/posts/une-erreur-de-tech>

Schumacher, E. F. (1973). *Small is beautiful*. Contretemps/Le Seuil.

En partenariat avec :



Annexe 1 : Principes-clés du GT « Analyse textuelle »

Les principes-clés résultant du GT « Analyse textuelle » sont les suivants :

1. Durabilité
2. Economie des ressources
3. Revoir les besoins
4. Adaptabilité et résilience
5. Changement de vision du système
6. Appropriation et partage des connaissances
7. Adaptation pour la société – performance en société
8. Convivialité – communautarisme – collectivité
9. Accessibilité des low-tech
10. Sobriété technologique – simplicité
11. Adaptation à l'échelle

Sur ces 11 principes-clés, 7 ont pu être directement rattachés au 7 principes-clés issus de la revue bibliographique low-tech (les principes #1, #2, #3, #4, #6, #8, #11). La correspondance s'est faite directement.

Pour les autres, deux situations se sont présentées. Soit il n'y avait pas de correspondance possible, c'est-à-dire que le concept avancé par l'analyse textuelle n'apparaissait pas dans la revue bibliographique (ceci était possible car d'autres documents ont été analysés dans l'analyse textuelle – voir le rapport intermédiaire associé). Cela a été le cas pour le principe #7. Dans ce cas, il était discuté s'il devait constituer un principe-clé supplémentaire ou s'il pouvait élargir la portée d'un principe-clé existant. Dans le cas de « Adaptation pour la société – performance en société », la discussion a fait émerger que ce concept était lié à la question des besoins. Il met en avant l'idée que la ré-interrogation des besoins vers des besoins essentiels ne doit pas revenir sur un confort de vie minimal socialement acceptable (avec par exemple l'idée qu'on ne reviendra sûrement pas vers un mode de vie à la bougie). Ce concept n'a pas émergé dans les principes-clés initiaux de la revue bibliographique mais constitue l'autre pendant du principe lié aux besoins.

La deuxième situation était que les concepts issus de l'analyse textuelle étaient en fait transverses à plusieurs principes-clés existants (ils ne respectaient pas la règle d'être mutuellement exclusifs). C'était le cas des principes « Changement de vision du système », « Accessibilité des low-tech » et « sobriété technologique – simplicité ». Le concept de changement de vision, de paradigme, de modèle économique, technologique et sociétal est en effet le fondement même de la formulation des principes-clés. Ils sont tous une réponse à un ou des problèmes observés dans nos sociétés actuelles. L'accessibilité des low-tech telle que définie dans le GT « Analyse textuelle » (facilité d'accès des techniques pour les individus) est redondant avec le principe d'appropriation. Enfin, le concept de sobriété technologique est une réponse globale à l'hyper-sophistication des techniques, qui se retrouvent dans les principes « Appropriation », « Durabilité » et « Economie des ressources ».

En partenariat avec :

