RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INSP
Institut national du service public

RAPPORT INDIVIDUEL D'EXPERTISE

Faut-il mettre en place une politique publique en faveur de la démarche *low-tech* ?

Jérémie CHOUKROUN

Promotion Germaine Tillion

Juillet 2022

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la scolarité de l'auteur à l'Institut national du service public. Les opinions et analyses émises dans le présent rapport n'engagent toutefois que son auteur et non l'INSP.

RESUME

La *low-tech* a fait son apparition en France en 2014 et constitue une démarche unique à l'échelle mondiale. Présentée comme un moyen de développer des technologies et des innovations permettant de répondre aux problématiques soulevées par le développement des *high-tech* et des sociétés contemporaines, elle suscite un intérêt croissant. Il s'agit cependant d'une notion encore méconnue, difficile à appréhender et pour laquelle les pouvoir publics apparaissent peu mobilisés.

Pourtant, les *low-tech* proposent de développer des objets, des services et des processus susceptibles de remplir plusieurs objectifs nationaux en matière de transition écologique, de lutte contre le changement climatique, de renforcement de la souveraineté nationale, de relocalisation de l'économie ou de rayonnement international.

Aussi et parce que leur mise en œuvre soulève des difficultés, il apparait nécessaire d'envisager le déploiement d'une véritable politique publique accompagnant leur développement. Celle-ci pourrait être conçue en concertation avec les acteurs concernés et pilotée par l'Etat afin de créer un cadre favorable à la multiplication des initiatives et à leur professionnalisation.

A long-terme, la *low-tech* pose l'ambition plus systémique d'une société de la sobriété. Ce rapport en propose également les premiers jalons.

*

SOMMAIRE

INTRODUCTION 5

I. LE CONCEPT FRANÇAIS DE *LOW-TECH*, RECENT ET SINGULIER, RENCONTRE UN INTERET CROISSANT 8

A. Polysémique, la « démarche *low-tech* » tend à se préciser comme une approche systémique de la sobriété et un projet d'émancipation qui va bien au-delà de la simple remise en cause des technologies *high-tech* 8

1. La low-tech est un concept basé sur les courants alternatifs de la philosophie des techniques réintroduit en France au début des années 2010 8

2. Penseurs et praticiens s'en emparent alors pour en enrichir la portée et en préciser la signification, au risque d'une certaine complexité 9

3. Plusieurs études récentes ont donc cherché à en préciser les contours, tout en restant soucieuses de ne pas en figer le cadre 11

B. En France, la *low-tech* apparait en pleine émergence, avec peu d'applications professionnelles 14

1. La low-tech, dans son acception actuelle, est une spécificité française, portée par une pluralité d'acteurs majoritairement amateurs 14

2. En pratique les low-tech couvrent tous les champs de la production et pourraient concerner de nombreuses activités artisanales et paysannes, « low-tech sans le savoir » 16

3. On assiste aujourd'hui à un engouement croissant dans lequel les pouvoirs publics jouent encore un rôle marginal 18

II. L'INTERET DES *LOW-TECH* ET LES DIFFICULTES AUXQUELLES ELLES SONT CONFRONTEES JUSTIFIENT UN APPUI DES POUVOIR PUBLICS 20

A. L'émergence des *low-tech* est confrontée à des freins importants mais également à des critiques portant sur leurs fondements conceptuels 20

1. Les critères de définition des low-tech apparaissent parfois peu précis 20

2. Leur mise en œuvre soulève également un certain nombre de freins culturels, règlementaires, économiques et pratiques 21

3. Les fondements sous-tendant la low-tech s'appuient sur des analyses économiques, politiques, voire morales, qui ne font pas consensus 23

B. Parce que les innovations *low-tech* peuvent contribuer aux grands enjeux de la France, les pouvoirs publics sont fondés à accompagner leur développement 26

1. Les objectifs de la low-tech en font une source d'innovations visant à répondre à plusieurs grands enjeux contemporains 26

2. La low-tech est susceptible d'apporter des solutions aux engagements de la France et au défi de la transition écologique tout en contribuant à ses ambitions en matière d'autonomie stratégique et de compétitivité 27

III. IL EST AUJOURD'HUI POSSIBLE DE FAIRE DE LA FRANCE LA PREMIERE NATION *LOW-TECH* AU MONDE 30

A. A court terme, la France pourrait déployer une politique publique visant à accompagner l'émergence et le développement des *low-tech* afin qu'elles puissent constituer une filière originale de la « start-up nation » 30

1. La structuration du mouvement 31
2. La valorisation de l'existant et la mutualisation des dynamiques 32
3. La mise en place d'une politique d'innovation dédiée 33

B. A long terme, il s'agit de promouvoir un nouveau modèle de société, plus sobre et plus résilient, susceptible d'inspirer la scène internationale 35

1. L'évolution de la perception commune du progrès 35
2. La définition de politiques publiques sectorielles *low-tech* 36
3. L'évolution du modèle économique et des facteurs de compétitivité 38
4. L'évolution des modes de vie 39

CONCLUSION ET PERSPECTIVES 41

BIBLIOGRAPHIE 43

ANNEXES 48

1. Liste des entretiens réalisés 48
2. Grilles d'entretien 50
3. Limites et biais de l'étude 51
4. Critères d'analyse de la répartition des acteurs du mouvement *low-tech* 52
5. Tableau de synthèse des recommandations 54
6. Proposition d'une grille de critères de qualification *low-tech* 56
7. L'administration en mode *low-tech* – mise en application 58

*

A Benoît Souffre,
pour m'avoir fait découvrir la *low-tech*, dans un moment de grand confinement.

INTRODUCTION

Les technologies de pointe et les innovations numériques sont systématiquement mobilisées comme étant *la* solution à la transition écologique. Perçues positivement, elles incarnent la possibilité de résoudre les graves problématiques environnementales qui menacent aujourd'hui la planète. Aussi, leur développement est fortement encouragé.

Pourtant, les études qui s'attachent à en étudier le cycle de vie révèlent une certaine contradiction entre les objectifs environnementaux pour lesquelles elles sont mobilisées et leurs propres impacts environnementaux. La raréfaction, voire la finitude des ressources, font ainsi l'objet d'analyses de plus en plus documentées (ONU environnement, 2019) qui concernent non seulement les ressources nécessaires au fonctionnement des économies carbonées mais également les métaux rares, l'énergie et les matières premières employés pour le développement des hautes technologies de la transition[1]. A cela s'ajoutent leurs impacts de production, de fonctionnement et de fin de vie (déchets) ainsi que les conséquences sociales et la dépendance croissante des individus et des Etats[2] à des systèmes de plus en plus complexes qu'ils ne savent parfois plus ni produire, ni réparer, ni recycler, ni même comprendre. Solutionnant un problème pour en poser un autre, elles apparaissent alors parfois comme une sorte de fuite en avant.

Les *low-tech* se présentent comme une alternative visant à dépasser ces constats.

C'est à l'occasion du premier confinement, en mars 2020 que nous avons entendu parler pour la première fois de *low-tech*. Ce terme, qui signifie littéralement : « basse technologie », est utilisé en France pour désigner un ensemble d'outils, d'équipements, de procédés, de services et de démarches cherchant à limiter la consommation de ressources, à réduire les impacts environnementaux des technologies et à minimiser l'usage des *high-tech*.

Il se concrétise par toute une palette d'expérimentations, pensées sous le prisme de la sobriété et faisant émerger des solutions créatives, originales voire enthousiasmantes. Les *low-tech* constituent ainsi un champ mobilisateur d'innovations sous contraintes environnementales. Elles s'affichent également comme une recherche d'émancipation des individus face à la complexification des

[1] Ainsi selon l'agence international de l'énergie, pour pouvoir atteindre un objectif de zéro émission nette de C02, il faudra multiplier par six la consommation actuelle de cobalt, copper, nickel, lithium et de terres rares afin de subvenir aux besoin des technologies vertes dès 2040 (Bordoff, O'Sullivan, 2022)

[2] La Chine produit 90% des semiconducteurs « wafers » utilisés pour produire les cellules de panneaux photovoltaïques ou les batteries (Bordoff, O'Sullivan, *ibid.*)

technologies. Certains auteurs vont jusqu'à les considérer comme une approche nouvelle de l'économie, remettant en cause le paradigme de la société de consommation et celui de la croissance[3].

Ce sujet reste pourtant méconnu et soulève un certain nombre de questions. A commencer par sa nature : les *low-tech* sont-elles la catégorisation d'un certain type de technologies ou constituent-elles un véritable concept politique ? Plusieurs organisations se sont récemment emparées de ce sujet, quelles sont leurs analyses ? Font-elles apparaître des convergences ou bien des divergences de vision ? En quoi la *low-tech* se distingue-t-elle d'autres concepts, en apparence proches, comme celui de l'éco-conception ou de l'innovation frugale ?

Ensuite, que recouvrent concrètement les *low-tech* et qui en sont les acteurs ? Quelles en sont les réalisations pratiques ? Les données issues du monde de la recherche et de l'enseignement ou des acteurs du mouvement permettent-elles de se faire une idée plus précise des réalités que recouvre ce sujet et d'en tirer des éléments d'analyse quant à son état de développement et son niveau de structuration ? Nous pourrions ainsi analyser l'état de sa diffusion dans la société et ses impacts concrets. Il s'agirait en particulier d'observer leur niveau de maturité économique mais aussi la façon dont les pouvoirs publics s'en sont saisis. Se pose enfin la question de l'état du mouvement à l'échelle internationale. Existe-t-il des pays plus avancés sur cette question ? S'en sont-ils emparés pour mettre en place des actions particulières ?

A première vue, les *low-tech* apparaissent susceptibles de pouvoir contribuer à la transition écologique. Il semble même que ce soit leur raison d'être. Qu'en est-il véritablement ? Peuvent-elles également, par le développement de technologies locales, la moindre dépendance aux énergies, la valorisation des savoir-faire locaux et l'utilisation de matériaux renouvelables, contribuer à renforcer l'autonomie stratégique de la France et apporter des réponses à ses enjeux de vulnérabilité ? Peuvent-elles offrir un nouvel avantage compétitif à la France en mobilisant sa main d'œuvre, ses terroirs, ses compétences et ses capacités d'innovation pour constituer un nouveau champ de développement économique et social ?

Ces différentes hypothèses nécessitent de s'interroger en premier lieu sur les objectifs des *low-tech* et d'étudier dans quelle mesure ils peuvent être en phase avec les engagements français et les grandes orientations de politique publique actuels. Elles nécessitent en second lieu d'analyser les

[3] Entretien avec Monsieur Quentin MATEUS, Coordinateur des enquêtes, association *Low-tech* Lab

limites et les freins auxquelles les *low-tech* sont confrontées ainsi que les critiques qui leurs sont opposées.

Sur la base de ces observations, ce rapport individuel d'expertise (RIEX) se propose de questionner la pertinence et l'intérêt, pour l'Etat, de mettre en place une politique publique dédiée à la *low-tech.* Le cas échéant, il s'interrogera sur les orientations qu'elle pourrait prendre.

Pour y parvenir, il mobilise une démarche scientifique alliant recherches bibliographiques, entretiens semi-directifs et analyse critique afin de mieux caractériser la notion, tout en observant sa dynamique et l'état de son développement (I). Il précise les objectifs sociaux, économiques, environnementaux et stratégiques auxquels la démarche cherche à répondre afin de pouvoir apprécier son potentiel à l'aune des grands objectifs de politiques publiques de la France. Il en étudie également les limites, notamment économiques (II). Fort de ces constats, il conclut à l'intérêt pour l'Etat de s'emparer du sujet et propose plusieurs recommandations pour soutenir l'émergence et le développement de la démarche *low-tech* (III).

*

Méthodologie employée

Ce rapport se base sur une série d'intuitions, transformées en hypothèses, portant sur l'intérêt que pourrait présenter la démarche *low-tech* pour la France. La méthodologie employée repose sur :

- Une approche bibliographique. Elle réunit la majorité des publications sur le sujet, sur tout support : ouvrages, articles académiques et de presse et publications internet.
- La réalisation de 24 entretiens semi-directifs. Les interlocuteurs sélectionnés permettent de couvrir la diversité des acteurs concernés. Les entreprises, le milieu de la recherche et les pouvoirs publics ont été spécifiquement ciblés. Au sein de l'Etat, il semble qu'aucun ministère ne travaille actuellement sur le sujet. Les collectivités territoriales paraissent également peu engagées. Un travail d'enquête exhaustif serait toutefois nécessaire pour confirmer ces observations.
- La participation à deux conférences. Elles portaient sur deux publications de rapports, consacrés aux *low-tech* et qui ont eu lieu parallèlement à cette étude (ADEME, Labo de l'ESS).

L'annexe 3 revient sur les choix de périmètre, les limites et les biais cognitifs de ce travail en explicitant la façon dont ils ont pu être pris en compte tout au long de cette étude.

I. LE CONCEPT FRANÇAIS DE *LOW-TECH*, RECENT ET SINGULIER, RENCONTRE UN INTERET CROISSANT

A. Polysémique, la « démarche *low-tech* » tend à se préciser comme une approche systémique de la sobriété et un projet d'émancipation qui va bien au-delà de la simple remise en cause des technologies *high-tech*

1. La low-tech est un concept basé sur les courants alternatifs de la philosophie des techniques réintroduit en France au début des années 2010

Le concept de *low-tech* émerge pour la première fois parmi les courants de pensée des années 70 s'intéressant aux technologies et aux rapports entre l'homme, les machines et leurs productions. Il nait des travaux pionniers de différents penseurs alternatifs qui interrogent, sous des terminologies différentes, l'enjeu des dimensions éthiques et politiques que doivent revêtir, selon eux, les technologies. Ainsi Lewis Mumford (1966) introduit l'idée de technologies démocratiques, Ivan Illich (1973) parle de technologies conviviales, Ernst Schumacher (1973) de technologies adaptées et Murray Bookchin (1970) développe la notion de technologies libératrices. C'est l'économiste britannique Ernst Schumacher qui, le premier, introduit le terme de *low-tech*.

L'usage de cette terminologie se développe alors dans le monde anglo-saxon, au point d'entrer dans une forme de vocabulaire courant synonyme de « bricolage ». Ces courants de pensée et leur tentative d'application pratique, vont cependant ne pas faire long feu, dans un contexte politico-économique favorable au développement des économies capitalistes néolibérales. Le développement des chaînes de valeurs internationales et de la société de consommation, l'essor des pays en voie de développement et l'émergence des technologies numériques mobilisent l'attention et les fonds disponibles et les travaux de recherche initiés auparavant, cessent (Winner, 2016).

Aussi, lorsque l'OCDE, la Commission européenne ou les acteurs économiques du monde anglo-saxon l'emploient désormais, c'est pour pouvoir catégoriser les entreprises et distinguer entreprises *low-tech*, *middle-tech* et *high-tech*[4]. Mais il ne s'agit là que de désigner des secteurs économiques recourant faiblement à la recherche et au développement (contrairement aux *high-tech*) et sans lien avec le concept de *low-tech* tel qu'il nous intéresse ici.

[4] Pour un exemple : (en) Commission européenne, Direction générale pour la recherche et l'innovation. *Policy and innovation in low-tech: knowledge formation, employment & growth contributions of the 'old economy' industries in Europe: PILOT*, Publications Office. 2012. 108 p.

C'est la publication du livre de Philippe Bihouix, *L'âge des low-tech,* en 2014 et la création concomitante du *Low-tech* Lab[5], véritable laboratoire associatif faisant à la fois la promotion des *low-tech* et réalisant des expérimentations concrètes (avec notamment l'organisation d'une expédition à la découverte de l'innovation autour du monde dont l'aventure sera popularisée par Arte sous la forme d'une série télévisée (De Chatelperron, Sardi, 2020)), qui vont permettre de faire (ré)émerger le terme de *low-tech* en France. Se développe à partir de là, toute une série d'initiatives individuelles et associatives qui vont progressivement donner naissance au concept contemporain de *low-tech*.

Le, la, les, Ø *low-tech* ?

Si les anglo-saxons utilisent *low-tech* comme un adjectif (une lampe *low-tech*, une technologie *low-tech*), les Français utilisent diversement les *low-tech*, la *low-tech*, le *low-tech* ou l'adjectif *low-tech*. Cette variabilité, de simple adjectif pour les anglo-saxons, à véritable nom commun pour les Français est révélatrice de l'acception mouvante du terme *low-tech*. Elle navigue entre simple caractéristique technique et véritable conceptualisation.

Dans ce rapport, il n'est pas fait de distinction stricte entre ces différentes alternatives. Le féminin « la » *low-tech* est toutefois préférentiellement employé à chaque fois qu'il s'agit d'évoquer la dimension politique et systémique de la démarche *low-tech* et le pluriel « les » *low-tech* lorsqu'il s'agit aborder sa dimension matérielle et ses applications concrètes.

2. Penseurs et praticiens s'en emparent alors pour en enrichir la portée et en préciser la signification, au risque d'une certaine complexité

Le mouvement se caractérise dès le départ par une absence de définition précise de la notion. Elle apparait ainsi « en perpétuelle redéfinition » (Grimaud, Tastevin, Vidal, 2017). La notion, pensée comme une simple antinomie du mot *high-tech* (La Fabrique écologique, 2019), dont le périmètre n'a jamais été figé, laisse le champ libre à toute une gamme de « contraires » possibles. L'emploi d'un mot anglais, moins saisissable pour un francophone, peut également y contribuer.

Aussi, les acteurs du mouvement se sont attachés à le définir et, en cherchant à en préciser le sens, y ont chacun ajouté leur propre interprétation. Pensée alternative questionnant les techniques de production sous un angle social, elle est devenue projet environnemental et analyse critique des économies mondialisées. Elle s'est inspirée des concepts politico-économiques de limitation de la croissance (Meadows *et al*., 1978), de décroissance (Gorz, 1972), de sobriété heureuse (Rabhi,

[5] *Low-tech* Lab, blog. [consulté le 13 décembre 2021]. Disponible sur : https://lowtechlab.org/fr

2013) et du mouvement altermondialiste (Aguiton, Sommier)[6] pour se constituer comme un genre en soi, s'intéressant tout autant au management qu'au design ou à l'art.

Le *Low-tech* Lab, acteur historique, l'emploi ainsi pour qualifier des objets, des systèmes, des techniques, des services, des savoir-faire, des pratiques, des modes de vie et même des courants de pensée, qui intègrent la technologie selon les principes d'utilité, d'accessibilité et de durabilité.

Philippe Bihouix, dans son ouvrage fondateur, lui attribue sept objectifs : viser la simplicité, concevoir et produire durable, mobiliser la recherche et les connaissances, rechercher l'équilibre entre performance et convivialité, relocaliser sans perdre les bons effets d'échelle, « démachiniser » et rester modeste. Un objet *low-tech* ne se résume ainsi pas à sa conception mais intègre les conditions de fabrication, d'acheminement, d'usage ou de fin de vie. Les *low-tech* sont utilisées dans une volonté de s'affranchir des hautes technologies et de se réapproprier les objets.

Une autre approche considère les *low-tech* comme des techniques du passé. C'est elle qui prédomine à l'étranger. Ainsi, selon le *Cambridge International Dictionary of English*, le concept des *low-tech* est une technique qui n'utilise pas les équipements ou les méthodes les plus récentes[7]. Les *low-tech* sont alors une forme de retour en arrière, parfois assimilée à des méthodes archaïques.

Arthur Keller, l'un des contributeurs du mouvement *low-tech*, insiste lui sur l'idée de démarche[8]. Il définit alors la démarche *low-tech* comme « une approche, une méthode, une vision, une philosophie, presqu'une culture, dépassant largement la question technologique stricte » (Keller, 2020). Elle offre alors la possibilité d'apporter une réponse à la crise généralisée des sociétés contemporaines en contribuant à leur résilience.

L'encyclopédie Wikipédia, s'appuyant sur les différentes publications, en propose une définition extrêmement large[9] quand les chercheurs Clément Colin, Antoine Martin et Alexandre Gaultier (2022) définissent les *low-tech* à travers le prisme de leurs utilisateurs et ajoutent une dimension psychologique aux définitions précédentes[10].

---

[6] AGUITON, Christophe, SOMMIER, Isabelle, définition d'« Altermondialisme » [en ligne]. Encyclopædia Universalis [consultée le 28 mars 2021]. Disponible sur : https://www.universalis.fr/encyclopedie/altermondialisme/

[7] Disponible sur : https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/*low-tech* [consulté le 12 mars 2022]

[8] Entretien avec Monsieur Arthur KELLER, Expert des risques systémiques et des stratégies de résilience

[9] Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/*Low-tech* [consultée le 10 mai 2021]

[10] Etude réalisée auprès de 26 acteurs pour identifier leurs représentations mentales des *low-tech*. Elle aboutit à la définition de 51 critères classifiés en 8 catégories

L'absence de définition unique, admise et partagée par l'ensemble des acteurs mais également les ambitions techniques et politiques, voire philosophiques[11] qui lui sont conférées rendent cette notion mouvante, difficile à appréhender et difficile à traduire concrètement. Elles en font un concept complexe, polysémique, renforcé par le prisme avec lequel chaque acteur s'en empare[12]. En recensant l'ensemble du champ lexical employé pour définir les *low-tech* dans la bibliographie et les entretiens de cette étude, nous avons pu aboutir au « nuage de mots » suivant. Leur taille est proportionnelle à la fréquence d'emploi :

La difficulté d'aboutir à une définition simple et unique pourrait expliquer en partie l'attrait de ce concept. Il s'avère ainsi capable d'agréger toutes les pensées critiques sous un même vocable et pousse à la conceptualisation et aux expérimentations les plus diverses. Mais cette indétermination est aussi source d'incompréhension voire de rejet (Ferry, 2020).

3. Plusieurs études récentes ont donc cherché à en préciser les contours, tout en restant soucieuses de ne pas en figer le cadre

Plusieurs rapports se sont récemment penchés sur le sujet[13], cherchant à proposer une définition qui fasse consensus et favorise sa démocratisation[14]. Ainsi selon l'ADEME les *low-tech* « s'appliquent

[11] Entretien avec Monsieur Adrien BELLAY, Réalisateur de film documentaire, auteur de *Low-tech* (film documentaire en cours de montage)

[12] Dans les entretiens menés certains acteurs insistent par exemple sur la faible intensité énergétique des *low-tech* (C. Santerre), d'autres sur la récupération des matériaux (F. Courtois) ou la remise en cause des besoins (T. Fustec)

[13] Note de la Fabrique écologique (2019), étude du Labo de l'ESS (2022), rapport de l'ADEME (2022), projet de recherche collaborative « viabilité *low-tech* » financé par l'association EcoSD (résultats en cours de publication)

[14] Entretien avec Monsieur Erwann FANGEAT, Coordonnateur du pôle numérique et durabilité, ADEME

avant tout à une démarche d'innovation sous contrainte environnementale, intégrant des éléments sociaux et environnementaux, qui peut s'utiliser tout à la fois pour des objets, des services ou des systèmes. Ses caractéristiques clés sont la prise en compte des contraintes et des conséquences environnementales, le questionnement des besoins et la recherche de frugalité, l'accessibilité de la démarche et la démocratisation de la technologie, la dimension systémique et la réduction de la complexité — ou la recherche de la simplicité. À ces critères s'ajoutent des caractéristiques complémentaires portant sur la remise en cause du lien entre usager et objet, le questionnement de l'usage de la technique et la dimension innovante ou inventive des solutions proposées ».

Comparaison avec d'autres approches environnementales

L'éco-conception : il s'agit d'une démarche préventive qui vise à réduire les impacts négatifs du produit, service ou bâtiment sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie (ACV), tout en conservant ses qualités d'usage. La *low-tech* s'en distingue en questionnant l'utilité même du produit ainsi que l'usage de hautes technologies dans l'ensemble de la production et/ou dans leur intégration au bien.

L'économie circulaire : elle vise à passer d'une société du tout jetable, basée sur une économie linéaire (extraire, fabriquer, consommer, jeter) à un modèle circulaire. Elle vise le réemploi, la réparation et le recyclage et repose sur l'éco-conception, l'approvisionnement durable, la consommation responsable, l'allongement de la durée d'usage, la réduction des déchets et la mise en synergie entre plusieurs acteurs économiques. La *low-tech* s'en distingue en questionnant la pertinence des productions elles-mêmes avec un objectif de sobriété dans la conception de chaque produit. Elle privilégie la dimension locale et n'aborde qu'indirectement les liens entre plusieurs acteurs économiques.

L'innovation frugale : il s'agit de répondre à un besoin de la manière la plus simple et efficace possible en utilisant un minimum de moyens. Elle vise à fournir des solutions de qualité à bas coût ou d'innover mieux avec moins. Elle est ainsi centrée sur la réduction des coûts là où la *low-tech* cherche d'abord à réduire les impacts environnementaux et à questionner les besoins. Toutefois, l'innovation frugale Jugaad[15] propose une approche plus large (économique, matérielle, énergétique) qui la rapproche alors de la démarche *low-tech*.

[15] Le *Jugaad* est un mode de conception valorisant le potentiel d'imagination et de créativité des personnes pour résoudre leurs problèmes. Aujourd'hui, il désigne une méthode indienne de management de l'innovation (Radjou 2013)

Ces rapports expriment toutefois systématiquement leur volonté de ne pas définir de cadre trop précis. Christophe Abrassart, François Jarrige et Dominique Bourg (2020) revendiquent ainsi l'indétermination des *low-tech* considérant qu'une définition large permet de donner au concept « la force d'une heuristique ». Il s'agit ainsi de rester ouvert aux évolutions du mouvement et aux expérimentations qui vont pouvoir le requestionner et enrichir ou préciser ses caractéristiques.

La *low-tech* apparait donc comme une démarche, « des orientations et des principes » (Bihouix, 2022). Elle privilégie une approche relative plutôt qu'absolue avec des réalisations plus ou moins *low-tech* et ne se pose pas en termes de technologies modernes versus technologies anciennes mais plutôt technologies complexes et polluantes versus technologies accessibles et durables (il existe d'ailleurs toute une réflexion sur le numérique *low-tech* (De Decker, 2017 ; Nova, Roussilhe, 2020)). La réappropriation des technologies et des savoir-faire anciens est cependant largement utilisée comme source d'inspiration et base de travail. Certains parlent de « rétro-innovation » (Carles, Ortiz, Dussert, 2018).

Définition - synthèse

Afin d'éviter toute confusion, le présent rapport se basera sur la définition de l'ADEME, considérant la *low-tech* comme une démarche globale de sobriété et d'innovation visant à réduire les impacts environnementaux des biens, des services et des systèmes ; couplée à un objectif humaniste d'émancipation et de maîtrise de la technologie. Deux dimensions y sont distinguées :

> La première, matérielle, tournée vers la production de biens, de services et de procédés. Elle désigne alors les technologies cherchant à minimiser l'usage de techniques complexes et leurs impacts sociaux et environnementaux et propose une approche - approfondie ou complémentaire - de l'écoconception, du cycle de vie, de l'économie circulaire et de l'innovation frugale. Elle implique un regard critique sur les technologies, questionnant les besoins et les moyens de les satisfaire et mobilisant les connaissances et les capacités cognitives d'aujourd'hui pour produire avec moins, valoriser les ressources et les contextes locaux et assurer la pérennité des objets produits ainsi que leur accessibilité.

> La seconde dimension est politique voire philosophique, tournée vers un objectif systémique. Il s'agit de considérer tous les processus, les postures socio-culturelles et les approches globales permettant de tendre vers un paradigme de sobriété, de pérennité et d'émancipation. Elle sous-tend une réforme plus large des modes de vie et du fonctionnement des sociétés contemporaines et se rapproche des notions de décroissance et de sobriété heureuse.

B. En France, la *low-tech* apparait en pleine émergence, avec peu d'applications professionnelles

1. La low-tech, dans son acception actuelle, est une spécificité française, portée par une pluralité d'acteurs majoritairement amateurs

La démarche *low-tech* apparait comme un concept essentiellement français. Dans le monde anglo-saxon elle se résume en effet aux pratiques de *do-it-yourself* c'est-à-dire à une philosophie, autant qu'à une pratique, du bricolage (Anderson, 2012) quand elle n'est pas une simple catégorisation économique (voir plus haut). Nos recherches n'ont ainsi pas identifié de références étrangères s'approchant de la notion systémique et multidimensionnelle française. Kris De Decker, rédacteur en chef du *Low-tech magazine*, confirme cette absence d'initiatives similaires à l'étranger et fait le constat de la spécificité du mouvement français[16]. Dans le milieu de la recherche également, le doctorant Sacha HODENCQ n'identifie que de rares publications étrangères[17].

Pour autant, les *low-tech* existent à travers la planète. Selon Kris De Decker la majorité des sociétés humaines seraient ainsi des sociétés *low-tech* mais elles ne sont pas désignées par ce terme (Offre, *et al.*, 2018). Elles s'observent en particulier là où les populations doivent composer avec les contraintes du milieu et ne disposent que d'un accès limité aux technologies[18].

En France, le mouvement est historiquement porté par des dynamiques associatives et amateures. Le *Low-tech* Lab revendique ainsi une vingtaine de groupements associatifs répartis sur le territoire : « les communautés *low-tech* ». Le groupe Facebook « *low-tech* Lab France » compte 41 534 membres. Ces mouvements sont basés sur le faire-soi-même, l'auto-construction, l'innovation individuelle, le partage de bonnes pratiques, la réparation d'objets et le recyclage. Ils apparaissent peu professionnalisés, avec de rares acteurs dédiés comme le *Low-tech* Lab ou le centre de formation Kerlotec University[19]. Pour de nombreux acteurs il ne s'agit généralement que d'une activité secondaire ou bénévole.

---

[16] Entretien avec Monsieur Kris DE DECKER, Journaliste indépendant, Rédacteur en chef, *Low-tech* magazine (Anglais, Néerlandais)

[17] Entretien avec Monsieur Sacha HODENCQ, Doctorant sur les modèles, méthodes et outils pour une approche de conception collaborative et ouverte des composants et systèmes électriques au service de la transition énergétique, Coordinateur du Forum LowTRE

[18] Pour un exemple, voir le projet de machine à laver INDRA visant le marché Indien : https://www.behance.net/gallery/2280468/INDRA-*Low-tech*-washing-machine [consulté le 23 février 2022]

[19] Entretien avec Monsieur Thimoté FUSTEC, Directeur général, Kerlotec university

Il n'existe ainsi pas de filière économique structurée et la *low-tech* reste largement à l'écart du monde économique[20]. Les services de la région Bretagne considèrent que les entreprises *low-tech* restent encore marginales[21]. Le nombre d'entreprises revendiquant expressément une approche *low-tech* apparait réduit. Clémence Arnaud n'a ainsi identifié qu'une seule entreprise le mentionnant explicitement[22]. Il existe donc une forme de décalage entre les ambitions de changement systémique du concept, ses objectifs d'accessibilité et sa disponibilité réelle.

Autre constat, celle de l'hétérogénéité des « producteurs », depuis le bricoleur amateur jusqu'à la grande entreprise. Ils se répartissent actuellement entre militants, en marge du système économique, constituant aujourd'hui la majorité des acteurs de la *low-tech*, acteurs pragmatiques considérant les *low-tech* comme un outil de transition et entreprises adoptant des pratiques *low-tech* mais sans en évoquer le terme. Ces acteurs sont essentiellement architectes, ingénieurs, designers voire ergonomes. Les entrepreneurs *low-tech* en relèvent quasi-systématiquement. La jeunesse de cette dynamique se traduit également par la jeunesse de ses promoteurs. Les « producteurs » - entrepreneurs ont ainsi presque systématiquement moins de 40 ans.

Ainsi les différents acteurs de l'écosystème *low-tech* se distinguent entre eux par leur nature, leurs activités, leurs visions politiques, leurs approches (plus ou moins structurées et plus ou moins lucratives) ou leur répartition géographique. Ces critères distinctifs constituent autant de discriminants. Objectivés, ils pourraient nourrir différentes cartographies, à l'image des travaux réalisés par le *Low-tech* Lab (2020), l'ADEME (2022) ou le réseau EcoSD (2022) et ainsi permettre l'identification de corrélations et de tendances. L'échantillon de notre rapport était cependant trop faible pour en assurer la représentativité aussi nous n'avons pas entrepris une telle modélisation. L'annexe 4 propose néanmoins une série de dix typologies qui pourraient nourrir un travail d'analyse plus exhaustif.

[20] Entretien avec Monsieur Rémi DURIEUX, Référent recherche, innovation & prospective, Direction régionale PACA, ADEME

[21] Entretien avec Monsieur Pierre VILLEMUR, Adjoint au directeur du développement économique et chef du service de l'innovation et stratégies économiques et Madame Aurélie THOMAS, Chargée de l'animation S3 et des projets européens, Région Bretagne

[22] Il s'agit de l'entreprise Ballot-Flurin à Maubourget (65). Voir entretien avec Madame Clémence ARNAUD, Chargée de mission éducation et sensibilisation à l'ESS, auteure du mémoire *Entre philosophie low-tech et utilisations en entreprise : une entente possible* (non publié), Chambre régionale de l'ESS Auvergne-Rhône-Alpes

2. En pratique les low-tech couvrent tous les champs de la production et pourraient concerner de nombreuses activités artisanales et paysannes, « low-tech sans le savoir »

Sur l'annuaire du *Low-tech* Lab, 85 pays sont référencés dans le monde comme disposant d'initiatives *low-tech.* 766 de ces initiatives sont documentées (*Low-tech* Lab, 2022). Celles-ci interviennent dans 12 domaines d'application : la communication, la gestion de l'énergie, l'agriculture, l'alimentation, la santé, l'habitat, l'hygiène, les matériaux, la mobilité, les outils, les déchets et l'eau. Elles sont ensuite regroupées selon quatre types d'actions : la formation-éducation-sensibilisation, la prestation-vente, la R&D-prototypage et les institutions-communautés-fondations. Pour la France, le *Low-tech* Lab dénombre 310 projets. Le rapport de l'ADEME identifie quant à lui 600 acteurs à l'échelle mondiale.

Ainsi les *low-tech* peuvent prendre des formes diverses. Il peut s'agir de réaliser soi-même un séchoir solaire ou un poêle de masse. Clément Colin et Antoine Martin (2021) ont utilisé dans leurs travaux 10 *low-tech* considérées comme représentatives du mouvement : le poêle de masse, le garde-manger, le chauffage solaire, la culture de pleurotes, le bélier hydraulique, les larves de mouche soldat, le chauffe-eau solaire, les toilettes sèches, l'hydroponie et la lampe solaire.

Figure 1 : images d'illustration des 10 low-techs types utilisées par C. Colin et A. Martin dans leurs travaux sur l'ergonomie et les low-techs (2021)

La SCOP Eclowtech réalise des douches solaires pour les festivals et les collectivités. L'entreprise L'Increvable souhaitait proposer une machine à laver pensée pour durer et être facilement réparable. Le groupe Décathlon vend un réchaud de camping à bois. Le projet de voiture de l'entreprise Gazelle Tech, conçue pour être extrêmement légère et réalisable dans des micros-usines locales, est en cours de certification[23].

Figure 2 : de gauche à droite : la douche solaire Eclowtech, la machine à laver L'Increvable, le réchaud Décathlon, le prototype de voiture Gazelle tech. Crédits photos : Eclowtech, L'Increvable, Décathlon, Gazelle tech

Les Fab-labs, ateliers ou garages solidaires, espaces de coworking, ressourceries et recycleries sont également considérés comme participants de la démarche *low-tech*. Le laboratoire de l'ESS (2022) a publié une note où il fait le lien entre l'économie sociale et solidaire et les ambitions des *low-tech*.

Dans un tout autre registre, l'appareil Lunii, produit en France et écoconçu, permet aux enfants d'écouter des histoires sans ondes, ni écran. Bien qu'il s'agisse d'un des exemples les plus cités pour illustrer les *low-tech*, l'entreprise n'emploie jamais ce terme sur son site internet[24].

Figure 3 : crédit photo : entreprise Lunii

Les caractéristiques de la *low-tech* la rendent ainsi susceptible de correspondre à de nombreux dispositifs déjà existants. Les activités artisanales traditionnelles ou l'industrie du luxe, qui mobilisent des savoir-faire, le sur-mesure, le fait-main, des matériaux locaux et des machines « rustiques » répondent à tous les critères d'une approche *low-tech*. Elles constituent un véritable réservoir à savoir-faire que la *low-tech* pourrait exploiter. En retour, la *low-tech* pourrait permettre de (re)valoriser ces activités et de les présenter sous un jour nouveau.

[23] http://www.gazelle-tech.com/ [consulté le 23 février 2022]

[24] https://lunii.com/fr-fr/ [consulté le 23 février 2022]

Dans le domaine agricole, les petites exploitations traditionnelles, les mouvements de permaculture, l'agroforesterie raisonnée, l'agriculture paysanne ou les magasins coopératifs de vente en vrac correspondent aux critères *low-tech*. La coopérative l'Atelier paysan accompagne d'ailleurs les agriculteurs dans la conception et la fabrication de machines et de bâtiments afin de leur permettre de « retrouver une souveraineté technique et une autonomie »[25].

Dans le domaine de l'habitat, l'architecture passive, l'utilisation de matériaux biosourcés ou de réemploi, la diminution de l'empreinte du bâti sont considérées comme *low-tech*. Celle-ci va toutefois plus loin en travaillant à toutes les technologies qui constituent l'habitabilité d'un logement : chauffage, climatiseur, traitement des eaux usées, outils de cuisine, de ménage, etc. Le prototype de *tiny house* ci-contre, réalisé par le *Low-tech Lab* et 100% autonome, a été subventionné par la région Bretagne (Chabot, Levêque, 2020).

Figure 4 : crédit photo : Low-tech Lab

Dans une perspective plus macro-économique, le périmètre mouvant de la *low-tech*, rend difficile le décompte d'un nombre précis d'entreprises. L'annuaire du *Low-tech* Lab est aujourd'hui le seul recensement exhaustif existant. De fait, l'évaluation du poids économique des *low-tech* ou de leur potentiel apparaît difficilement réalisable aujourd'hui [26].

3. On assiste à un engouement croissant pour cette démarche dans lequel les pouvoirs publics jouent encore un rôle marginal

Les *low-tech* commencent à gagner en visibilité auprès du grand public et en crédibilité auprès de nombreux acteurs de la transition écologique et du monde économique (ADEME, 2022). On observe une multiplication d'ouvrages et d'articles s'y référant[27]. La publication récente des différents rapports précités confirme cette tendance. L'ADEME dans son travail de scénarisation prospective, *Transition(s) 2050* (2021), qui vise à atteindre la neutralité carbone, propose un scénario (n°1) intitulé « génération frugale ». Celui-ci repose largement sur une approche *low-tech* pour y parvenir. Le scénario n°2 en fait également mention, sur un total de quatre scénarios.

---

[25] Disponible sur : https://latelierpaysan.org/ [consulté le 24 février 2022]

[26] Entretien avec Monsieur Renaud VIGNES, Docteur en sciences économiques, Maître de conférences associé, IUT d'Aix-en-Provence

[27] Par exemple : MADEC, Philippe. *Mieux avec moins.* Terre Urbaine, Saint-Mandé, 2021. Les économistes atterrés, *De quoi avons-nous vraiment besoin ?*. Les liens qui libèrent, Paris, 2021. Sciences Po. « Pourquoi un futur moins technologique sera plus désirable ». *Usbek&Rica*, 3 novembre 2019

Le milieu de la recherche, majoritairement tourné vers les innovations *high-tech* (Carrey, Lachaize, Carbou, 2021), commence à peine à se structurer sur le sujet des *low-tech* avec la création en juin 2020 du forum LowTRE[28]. Il existe cependant peu d'appel à projets dédiés[29]. Certaines formations initiales (INSA de Lyon, Université de technologie de Troyes, INP Grenoble) abordent la question, sans cursus dédié. Le site *Low-tech* nation, qui rassemble les opportunités dans le domaine, ne recense ainsi aucune formation spécifique[30]. La *Low-tech* Skol, créée en 2020 pour former des référents en économie circulaire et *low-tech*, est le premier cursus qui leur est entièrement dédié[31]. D'autres écoles d'ingénieur, telles que Central Nantes, pourraient suivre.

Du côté des entreprises, la *low-tech* commence à intéresser des acteurs de tout niveau. Le groupe Décathlon a réalisé plusieurs projets. Le Groupe Bouygues est investi dans des groupes de travail sur le sujet[32]. Le réseau « Produit en Bretagne » (476 entreprises) et le collège pour la résilience des organisations économiques (CORE - 25 entreprises) l'abordent dans leurs réflexions. Et de jeunes entreprises en ont fait leur principe fondateur (Gazelle Tech, XYT, Eclowtech, Les Ekovores).

Les pouvoirs publics semblent eux, en retrait. Si de nombreuses collectivités développent des politiques publiques qui vont dans le sens de la démarche *low-tech*, peu ont mis en place de véritables politiques publiques dédiées. Les Régions Bretagne et Nouvelle-Aquitaine se distinguent toutefois. Le président de la Région Bretagne a ainsi déclaré son ambition de faire du territoire la « capitale européenne des *low-tech* »[33]. Le maire de Tours a également fait du développement des *low-tech* l'un des trois axes de son mandat (Bouquet, 2022) et la ville de Bordeaux a lancé en septembre 2021 un appel à manifestation d'intérêt visant à accompagner les projets ESS favorisant la transition vers une « ville circulaire et *low-tech* »[34]. Du côté de l'Etat en revanche, aucun interlocuteur n'a pu être identifié, notablement ni au ministère de l'économie (DGE), ni au ministère de la transition écologique[35]. Aucune politique publique nationale ne s'y réfère.

---

[28] Disponible sur : https://forum-lowtre-ecosesa.univ-grenoble-alpes.fr/ [consulté le 15 janvier 2022]

[29] On note ainsi deux programmes récents : le projet de recherche collaborative financé par EcoSD débuté en 2020 et l'appel à projet IRD et CNRS sur les sciences frugales et les *low-tech* dans le monde de la recherche de février 2021

[30] Disponible sur : https://lowtechnation.com/ [consulté le 12 janvier 2022]

[31] Disponible sur : https://lowtechskol.org/ [consultée le 24 février 2022]

[32] Institut Paris Région. *La vie Low-tech en 2040* [en ligne]. Institutparisregion.fr, note, 2021. [consulté le 03 janvier 2022]. Et son relais sur le blog de Bouygues construction : https://www.bouygues-construction.com/blog/fr/dossier-special/ville-*low-tech*/#la-ville-*low-tech*-en-2040

[33] CHESNAY-GIRARD, Loïg, Discours d'installation, 2 juillet, 2021

[34] Disponible sur : https://www.cress-na.org/appel-a-manifestation-dinteret-ville-de-bordeaux-ville-circulaire-et-*low-tech*/ [consulté le 01 avril 2022]

[35] Entretien avec Madame Viviane VALLA, Chargée de mission numérique responsable, Commissariat Général au Développement Durable

Ainsi, la *low-tech* apparait aujourd'hui un phénomène en émergence, encore réservé à des acteurs militants, dans des domaines de spécialité ciblés et avec peu de traduction dans le champ économique. Elle constitue donc un concept à la portée limitée.

Ce constat et celui de sa faible appropriation par les pouvoirs publics, doivent-ils conduire l'Etat à s'y intéresser ? Selon Howlett, Perl et Ramesh (2009), après avoir reconnu l'existence d'un problème (l'impact des solutions *high-tech*, la complexification des technologies et la raréfaction des ressources) et d'une solution tendant à y remédier (la *low-tech*), l'étape de la formulation des politiques publiques doit servir à analyser cette option en soupesant ses avantages et ses inconvénients afin de pouvoir les accepter ou les rejeter. C'est ce que nous allons étudier.

*

II. L'INTERET DES *LOW-TECH* ET LES DIFFICULTES AUXQUELLES ELLES SONT CONFRONTEES JUSTIFIENT UN APPUI DES POUVOIR PUBLICS

La *low-tech* étant un domaine encore exploratoire, il existe peu de réalisations concrètes et encore moins d'études scientifiques ou de données disponibles permettant d'apprécier les impacts attendus (analyse *ex-post* ou *ex-ante*). L'étude des avantages et des inconvénients que nous proposons ici repose donc sur l'analyse comparée de l'intérêt que peuvent présenter les innovations *low-tech* au regard des objectifs d'intérêt général et des politiques publiques nationales et internationales. Nous nous emploierons également à en étudier les limites, sur la base des premières mises en œuvre et des raisonnements sous-jacents qui fondent la démarche.

A. L'émergence des *low-tech* est confrontée à des freins importants mais également à des critiques portant sur leurs fondements conceptuels

1. Les critères de définition des low-tech apparaissent parfois peu précis

Une lecture plus opérationnelle des critères proposés pour définir les *low-tech* soulève plusieurs limites. Certains critères apparaissent en effet vagues, source de multiples interprétations et difficiles à traduire concrètement. Ainsi, la question du « local » est à géographie variable. Elle peut dépendre de la nature des ressources (le bois local peut être envisagé dans un rayon de 200 km ce qui n'est pas le cas du sable) ou des technologies considérées (par exemple lorsqu'elle nécessite des outillages industriels pour être produite). Il s'agirait donc de faire local « autant que possible » (ADEME, 2022).

L'idée de technologie « simple » n'est pas non plus aisée à appréhender. La notion d'accessibilité, qui englobe celle de simplicité[36] est elle-même sujette à interprétation. Toutes deux peuvent confiner à des produits rustiques, peu attractifs et à des contradictions : la recherche d'assemblages légers, facilement démontables, peut par exemple conduire à l'emploi de matériaux très *high-tech*[37].

La notion de « résilience » est également source de débats. Si elle peut résider dans la capacité d'un territoire à vivre par lui-même et à résister aux chocs, elle peut aussi résulter de l'interconnexion mondiale permettant à chaque système de pallier les difficultés des autres. La résilience désignerait plutôt ici une dépendance limitée aux activités extérieures (Tanguy, Laforest, 2021).

La notion de « durable », plus familière, n'apparait pas plus évidente. Le durable peut être entendu, dans un sens comptable, comme un bien qui s'inscrit au-delà d'une année. Il peut aussi viser l'éternité. Il doit être apprécié à l'aune de deux critères : celui de la soutenabilité (capacité des écosystèmes à se régénérer et à produire les ressources nécessaires) et celui de la pérennité (durée dans le temps des productions).

Enfin, l'approche par besoins (réellement nécessaires) est difficile à appréhender (La fabrique écologique, 2019). Manfred Max-Neef (1991) dans sa matrice des besoins fondamentaux postule qu'il y a plusieurs façons de répondre à un besoin, par la vie sociale, culturelle, technique, spirituelle, etc. Aussi Gauthier Roussilhe (2020) considère qu'il serait vain de vouloir définir les besoins tant ceux-ci sont variés dans le temps et dans l'espace.

2. Leur mise en œuvre soulève également un certain nombre de freins culturels, règlementaires, économiques et pratiques

Le premier et principal obstacle à l'utilisation des *low-tech* est d'abord culturel. L'emploi d'un terme anglo-saxon le rend peu accessible pour des francophones et peut conduire à une forme de méfiance. Sa construction, en opposition aux *high-tech*, peut également freiner l'intérêt des personnes qui leurs sont attachées. Au vu de la richesse du concept, il apparait en outre réducteur d'employer un terme renvoyant plus à une technologie (un objet) qu'à une démarche (un concept). Enfin, la diversité des champs concernés – à la fois techniques, sociaux, culturels, politiques et philosophiques – rend son appropriation, comme sa traduction concrète, difficiles (Gilabert, 2020).

[36] Le rapport ADEME propose de subdiviser la notion centrale d'accessibilité des *low-tech* en trois sous critères : compréhensibilité, simplicité et accessibilité financière

[37] C'est le cas par exemple de la voiture Gazelle Tech mentionnée plus haut

De plus, l'histoire des technologies s'est accompagnée d'« un intense travail de persuasion et de diffusion des imaginaires technologiques » (Jarrigue, 2014). Le discours dominant reste favorable aux *high-tech* et aux inventions futuristes. Leur remise en cause apparait ainsi iconoclaste. La *low-tech* peut être perçue comme une source de déclassement, de contraintes voire une perte de prestige (Gilabert, 2020). Elle est fréquemment assimilée à une approche anti-innovation et anti-progrès.

Le second obstacle est règlementaire. En effet, la majorité des techniques *low-tech* ne suivent pas de protocole établi. Par conséquent, les normes apparaissent fréquemment inexistantes ou inadaptées. Elles soulèvent des questions quant à la sécurité de leur utilisation et la possibilité d'être assurées et financées. Le « fait maison » est particulièrement concerné. En outre, la règlementation existante peut être difficile d'accès pour de petites entreprises *low-tech* et conduire à des complexités qui s'opposent parfois à l'objectif de simplicité[38]. Selon l'ADEME, de nombreuses techniques *low-tech* auraient ainsi besoin d'être normées pour pouvoir être déployables à plus grande échelle.

Le troisième obstacle est d'ordre économique. Les *low-tech* ont difficilement accès aux ressources financières nécessaires à leur émergence. En matière de formation et de recherche, le manque de débouchés et la méconnaissance des institutions n'offrent pas les moyens nécessaires pour lancer des projets. Les entreprises *low-tech* relèvent souvent du secteur industriel et, comme toutes les start-ups du secteur, rencontrent des difficultés à financer les phases clés de leur développement en raison de l'insuffisance de l'investissement privé en France (CAE, 2016). Les financements publics ne sont pas fléchés *low-tech* et insuffisants pour des projets de cette envergure.

L'approche *low-tech* est également susceptible de faire perdre en productivité les activités existantes (moindre mécanisation/robotisation) et de susciter des réactions incertaines de la part des marchés (Good-will, *Low-tech* Lab, 2020). Le modèle économique international actuel fragilise ses chances de succès : il est moins cher de transporter des biens neufs que de fabriquer localement, recycler ou réparer, en raison des coûts de main d'œuvre français et des faibles coûts de l'énergie et des ressources. Les systèmes de taxation nationaux et la libéralisation des échanges favorisent les productions intenses en facteur capital (plutôt qu'en facteur travail), la mécanisation et la numérisation. Aussi les entreprises *low-tech* sont fréquemment confrontées à des difficultés de rentabilité[39].

[38] Entretien avec Monsieur Gaël LAVAUD, PDG, entreprise Gazelle tech

[39] Entretien avec Madame Anne-Sophie PIERRE, Référente innovation frugale, entreprise Décathlon

Le dernier obstacle est d'ordre pratique et d'acceptabilité sociale. Il concerne aussi bien la capacité d'insérer concrètement des solutions *low-tech* dans les process de production, de remettre en cause certaines productions en raison, par exemple, de leur faible « utilité », que de fiabiliser les innovations proposées, leur qualité et leur attractivité. Les réalisations *low-tech*, souvent amateures, ne sont pas toujours très ergonomiques, ni esthétiques, en décalage avec les productions industrielles ordinaires. Elles alimentent l'image de marginalité des *low-tech* et impactent leur crédibilité. Ainsi, les principales conditions de la transition vers les *low-tech* apparaissent relatives à l'accessibilité, aux services associés proposés (assurance, approvisionnement, entretien, etc.) et à la capacité de pouvoir les mettre en œuvre au niveau individuel (connaissances, outils, savoir-faire) (Colin, Martin, 2021). En outre, la désindustrialisation de la France a conduit à une perte de savoir-faire qui pourrait rendre difficile la conception de produits et la relocalisation des filières[40].

Il apparait également nécessaire d'appréhender les aspects psychologiques et sociologiques (représentations, effets de mode, désirs mimétiques) qui peuvent conduire à un rejet des objets proposés[41]. Le développement du faire soi-même et de la réparation supposeraient de disposer d'un temps libre plus important. La logique de décroissance et la baisse des consommations pourraient conduire à une diminution de l'activité voire à un renchérissement de certains produits. L'approche *low-tech*, portée à un niveau sociétal, impliquerait donc de modifier les modes de vie et d'intégrer une forme de renoncement, dans une logique d'« autolimitation » (Rabhi, 2013) contraire aux moteurs actuels de la société de consommation. Aussi pour l'ADEME (2021), le principal risque d'un scénario de sobriété réside avant tout dans son acceptabilité sociale.

3. Les fondements sous-tendant la low-tech s'appuient sur des analyses économiques, politiques, voire morales, qui ne font pas consensus

Apprécier les avantages et les inconvénients des démarches *low-tech* implique de considérer les raisonnements critiques. Ceux-ci se révèlent toutefois peu nombreux. Probablement parce que les *low-tech* intéressent encore peu, au-delà du cercle des acteurs convaincus[42].

Premier élément de débat : la finitude des ressources et leur probable épuisement. Ce diagnostic s'accompagne parfois d'une réflexion plus globale sur un possible effondrement civilisationnel (Servigne, Stevens, 2015 ; Keller, 2022). Il est associé à la conviction selon laquelle la croissance

[40] Entretien avec Monsieur Christophe SANTERRE, Designer industriel, ex-chef de l'entreprise L'increvable

[41] Entretien avec Monsieur François COURTOIS, Fondateur, entreprise Eclowtech

[42] Seuls trois interlocuteurs « contradicteurs » ont pu être identifiés et deux interviewés pour cette étude

infinie est impossible. Or cette analyse demeure discutée (Fizaine, 2022). Elle n'est ainsi valable qu'à partir du moment où l'exploitation d'un système fermé est considérée (la terre). Or l'homme pourrait exploiter à l'avenir les ressources du système solaire, puis de l'univers, aux limites inconnues[43]. En outre, elle suppose que les inventions à venir ne permettront pas de répondre aux défis actuels, ni d'utiliser de nouvelles ressources. Pierre Benata montre ainsi que plusieurs penseurs ont alerté par le passé sur de telles impasses civilisationnelles et que leurs prévisions ont chaque fois été dépassées par des sauts technologiques imprévus[44]. Il s'agirait donc de faire le « pari pascalien des capacités technologiques de l'homme, opposé à la vision pessimiste du mouvement *low-tech* reposant sur un principe de précaution fondé sur la sobriété » [45].

Au-delà de l'analyse scientifique, la *low-tech* repose également sur un sous-jacent plus moral, portant sur la responsabilité de l'homme à l'égard de la planète. C'est l'idée même de consommer toutes les ressources et d'aboutir à la destruction des milieux qui est rejetée par les acteurs de la *low-tech*. S'imposerait alors la nécessité pour l'homme de trouver un équilibre écosystémique, quand bien même cela devrait signifier de nouvelles contraintes ou la remise en cause de certains de ses développements. Cette posture est contestée. Selon Pierre Benata, la technique en elle-même peut d'ailleurs être considérée comme « moralement neutre ».

D'un point de vue économique autant que politique, la *low-tech* repose ensuite sur une vision critique de la société de consommation. Les entreprises *low-tech* cherchent à produire des biens durables n'impliquant pas d'actes de consommation répétés. Aussi certains acteurs considèrent donc que le modèle *low-tech* n'est pas compatible avec le modèle entrepreneurial actuel[46]. D'autres estiment au contraire que l'innovation et la créativité du mouvement *low-tech* correspondent fondamentalement à l'esprit entrepreneurial (Jaeger, 2021). Les deux analyses conduisent toutefois à considérer que les entreprises *low-tech* doivent diversifier leur activité et privilégier la pluriactivité pour être rentables avec des modèles hybrides combinant formation-transmission, vente, accompagnement et services après-vente. D'autres explorent des modèles alternatifs dits de « l'économie de la fonctionnalité » consistant à vendre un usage et non le bien lui-même (location) [47].

---

[43] C'est le projet de l'entreprise Blue origin de Jeff Bezos : Going to Space to Benefit Earth (Full Event Replay) - YouTube [visionné le 25 janvier 2022]

[44] Pour ne citer que les plus connus : Platon, Thomas Malthus, William Stanley Jevons

[45] Entretien avec Monsieur Pierre BENATA, Economiste, Maître de conférences, Université Aix-Marseille

[46] Entretiens avec Madame Clémence ARNAUD et Monsieur Adrien BELLAY, *op. cit.*

[47] Définition disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/leconomie-fonctionnalite [consulté le 15 avril 2022]

Certains auteurs considèrent également impossible l'idée de sélectionner uniquement les technologies *high-tech* (utiles) que l'on déciderait de garder. « A tout système sophistiqué, correspond ainsi une vaste industrie qui l'accompagne » explique Corentin de Salle[48]. Celles-ci nécessitent en effet tout un réseau d'innovations, de productions et d'infrastructures qu'il faut également produire (un téléphone fonctionne parce qu'il y a des antennes et des câbles). L'innovation *high-tech*, avec ses excès, serait ainsi le prix à payer pour pouvoir voir émerger des innovations utiles.

Dans son acception systémique, la *low-tech* implique en outre une remise en cause de l'économie néolibérale mondialisée. Un tel projet apparait contraire aux grands principes d'organisation de l'économie mondiale actuels (règles de l'Organisation mondiale du commerce). De plus, les actions proposées pour inciter les entreprises à privilégier le travail sur le capital et les matières premières (revalorisation de la main-d'œuvre, taxation des machines, de l'énergie et des ressources) pourraient faire perdre à la France sa compétitivité (renchérissement des coûts de production, diminution des marges, perte de savoir-faire) avec un risque d'inflation importée. De telles évolutions, si elles ne sont pas inenvisageables *a-priori* (*cf.* projet de taxe carbone aux frontières[49]), ne sont cependant possibles qu'à l'échelle de l'Union européenne. Enfin, une remise en cause brutale de la consommation et de la croissance, dans une société entièrement basée sur celles-ci - à commencer par le budget de l'Etat – devrait conduire à une baisse de la demande et à la disparition de nombreuses activités (processus de « destruction créatrice » (Schumpeter, 1942)) aux impacts difficiles à appréhender. La Commission européenne estime que les activités de recyclage, de réparation et de ventes d'occasion devraient créer 30 à 200 fois plus d'emplois que la mise en décharge et l'incinération. L'ADEME, dans son scénario de sobriété précité ne conclut pas à une baisse du PIB mais plutôt à son maintien. Mais Philippe Bihouix (2014) envisage une perte globale de 3 à 6 millions équivalents temps plein.

Les arguments en faveur des *low-tech* peuvent enfin sous-tendre une forme de passéisme voire de technophobie, fondées sur un refus de la modernité. Luc Ferry (2021) critique ainsi le « retour au terroir, retour en arrière des *low-tech* ». Pour Drieu Godefridi (2022), il s'agit d'une posture réactionnaire souhaitant revenir à un stade antérieur du développement humain, dans une vision pessimiste où l'homme est perçu comme le problème et la nature foncièrement bonne.

---

[48] Entretien avec Monsieur Corentin DE SALLE, Docteur en philosophie et licencié en droit, Directeur, Centre d'étude Jean-Gol (Belgique)

[49] Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières proposé par la Commission européenne en juillet 2021. Disponible sur : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/qanda_21_3661 [consulté le 25 avril 2022]

B. Parce que les innovations *low-tech* peuvent contribuer aux grands enjeux de la France, les pouvoirs publics sont fondés à accompagner leur développement

1. Les objectifs de la low-tech en font une source d'innovations visant à répondre à plusieurs grands enjeux contemporains

Ces enjeux sont tout d'abord environnementaux. L'approche *low-tech* part du constat d'une raréfaction des ressources, à commencer par les ressources énergétiques et minières nécessaires au fonctionnement de nos sociétés (Jancovici, 2019). Elle considère que les *high-tech*, mobilisés pour permettre la transition écologique, sont tout autant dépendantes d'énergies et de ressources et ne permettent pas aux sociétés humaines de garantir leur durabilité (Leblanc, Mimmault, Pannetier, 2019). Certains auteurs font même le lien entre matériaux et énergie, dans la mesure où les éléments pour produire plus d'énergie nécessitent plus de métaux et des métaux plus rares et conduisent donc à un phénomène exponentiel. L'idée d'un « peak everything » est même avancée pour caractériser le point maximal optimal de production des énergies et d'extraction des métaux suivit de leur inévitable décroissance (Bihouix, Guillebon, 2010). Le recyclage s'avère en outre limité du fait des pertes qui l'accompagnent inévitablement. Ainsi seuls 15% des déchets ménagers sont aujourd'hui recyclés.

Les *low-tech* visent donc un objectif premier de réduction de la consommation des ressources, en particulier celles qui sont rares, polluantes, non renouvelables ou non recyclables. De là, la notion fondamentale de sobriété. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a ainsi consacré pour la première fois un chapitre de son sixième rapport à la demande d'énergie et de services (sobriété) plutôt qu'à l'offre (GIEC, 2022). Il s'agit également, grâce à la conception, l'usage, la réparabilité et le recyclage de réduire les déchets de production et l'obsolescence. L'objectif global est alors de parvenir à réduire l'empreinte environnementale des sociétés et de proposer des biens capables de soutenir la transition écologique.

Un autre objectif de la *low-tech* porte sur les enjeux de résilience et de valorisation des ressources (humaines et naturelles), étroitement liés aux enjeux de dépendance. Les acteurs font le constat de l'internationalisation des chaînes de production et de la dépendance qu'elles entrainent pour la France. Dans cette perspective, les *low-tech* peuvent permettre de relocaliser les productions en cherchant à maintenir ou à développer les savoir-faire mais aussi de favoriser l'emploi et le

développement local par l'usage de ressources locales et renouvelables. *In-fine*, les *low-tech* peuvent contribuer à réduire le déficit de la balance commerciale de la France.

L'enjeu de dépendance se pose également d'un point de vue individuel. Les hautes-technologies et la fragmentation des chaînes de production rendent les personnes de moins en moins capables de comprendre, s'approprier, faire évoluer et réparer les technologies utilisées. Il s'agit dans cette perspective d'assurer l'autonomie de chacun en rendant les individus « maîtres » de leurs outils. Cet objectif fonde ainsi les notions d'accessibilité et de simplicité, au cœur de la démarche.

S'en suit un objectif de valorisation du facteur travail mais aussi d'innovation pour y parvenir. Les *low-tech* peuvent alors constituer une nouvelle source de développement économique, de diversification et d'emploi en privilégiant la main d'œuvre sur l'énergie mécanique et une approche intense en recherche et développement. Elles impliquent de faire preuve de créativité et de mobiliser les savoirs et savoir-faire les plus récents pour viser des performances, une utilité, des usages et une accessibilité, maximum. Aussi ces innovations peuvent inspirer les entreprises plus classiques et, par le jeu des transferts de technologie, bénéficier au plus grand nombre et participer de la transition du système économique[50].

2. La low-tech est susceptible d'apporter des solutions aux engagements de la France et au défi de la transition écologique tout en contribuant à ses ambitions en matière d'autonomie stratégique et de compétitivité

Les *low-tech* sont fondamentalement une approche de développement durable. Pour la Fabrique écologique (2019), elles pourraient être un véritable accélérateur de la transition écologique et énergétique. Elles répondent en effet à plusieurs objectifs d'intérêt stratégique pour la France :

En matière de transition écologique tout d'abord, le cadre législatif de la transition énergétique a été approfondi par une succession de lois récentes. La loi Climat et résilience pose l'ambition d'accélérer la transition écologique du modèle de développement français[51] et la stratégie nationale bas-carbone révisée en 2018-2019 fixe un objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050[52]. Il s'agit ainsi de répondre aux engagements internationaux de la France : accord de Paris et règlementation

[50] Entretiens avec la région Bretagne, *op. cit.*

[51] Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat, loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

[52] Disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf

européenne[53]. Dans cette perspective, la réduction des consommations d'énergie apparait prioritaire. La sobriété est évoquée à plusieurs reprises. Aussi l'ADEME (2021) identifie les *low-tech* comme l'une des options possibles pour atteindre ces objectifs.

Si la question de la pénurie des ressources est encore peu abordée par les pouvoirs publics, la réduction des déchets est l'un des objectifs majeurs de la politique environnementale française[54] tout comme la lutte contre l'obsolescence programmée[55]. La loi anti-gaspillage du 10 février 2020 impose l'affichage d'un indice de réparabilité sur certains produits[56]. Au niveau européen, la Commission a présenté le 30 mars 2022, un plan pour une économie européenne circulaire considérant que pour respecter l'accord de Paris sur le climat il faudrait « consommer mieux et moins » (Didier Reynders, 2022). L'impératif de sobriété y est désormais affirmé et un règlement sur l'éco-conception des produits est en cours d'élaboration. Il imposera des critères d'efficacité énergétique, de durabilité, de réparabilité, d'empreinte environnementale et climatique. A ce tire, l'Europe devra se doter de capacités de recyclage, de réparation et de vente d'occasion.

En matière d'emplois et de développement économique, la valorisation des compétences et des savoir-faire, le développement d'emplois non délocalisables dans des secteurs ruraux sous-dotés ainsi que la création d'entreprises, fondent les politiques en faveur de l'emploi et de l'économie. En outre, les questions de souveraineté économique et de réindustrialisation sont devenues un enjeu majeur de la politique nationale[57]. Le plan France relance vise ainsi à accélérer les transformations écologiques, industrielles et sociales mais également à renforcer les compétences dans un objectif de reconquête industrielle[58]. Les innovations *low-tech* vont dans ce sens.

Unique à l'échelle internationale, elles peuvent offrir un nouveau modèle de compétitivité pour la France. En s'affirmant comme « *low-tech* nation » (Bihouix, 2019), elle pourrait se positionner en leader de ce marché. Elle dispose pour cela d'importants savoir-faire artisanaux et de ressources naturelles diversifiées avec des professions intellectuelles supérieures adaptées. Une telle approche peut offrir de nouveaux débouchés notamment dans les pays en voie de développement où les

---

[53] Avec le Pacte vert de la Commission européenne. Disponible sur : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN [consulté le 25 février 2022]

[54] Voir le plan national de gestion des déchets (2019). Disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20national%20des%20dechets_octobre%202019.pdf

[55] Loi n°2015-992 du 17 août 2015 *ibid.*

[56] Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire

[57] Déclaration de M. Jean Castex, Premier ministre, sur la politique de réindustrialisation de la France et la décarbonation de l'industrie, Dunkerque, 4 février 2022

[58] https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance# [consulté le 25 février 2022]

contraintes et les normes européennes conduisent souvent les fabricants à produire des biens sur-technicisés peu compétitifs[59].

Les *low-tech* pourraient également contribuer aux politiques de coopération. Elles offrent un large champ d'apprentissage mutuel où les sociétés plus traditionnelles peuvent trouver leur place. L'expédition *Nomade des mers* en a fait la démonstration (Offre, *et al*., 2018). La France pourrait ainsi proposer un modèle de développement original fondé sur la sobriété et la résilience.

S'ajoutent des enjeux stratégiques de résilience et de vulnérabilité. Le Centre Français de Recherche sur le Renseignement a publié une note dans laquelle il fait part de la vulnérabilité des systèmes de communication *high-tech* et des risques d'approvisionnement en ressources essentielles mais aussi de l'incapacité de production de certaines technologies utilisées (Dujardin, 2020).

Grands objectifs de politique publique		Objectifs et impacts potentiels des low-tech	
		✚ *favorables*	▬ *défavorables*
Environnement	Préservation de l'environnement et développement durable	Approche systémique des impacts et objectif de sobriété	
	Lutte contre le réchauffement climatique	Réduction des consommations énergétiques	
	Gestion des déchets	Réduction des consommations et du jetable (pérennité, réparabilité)	
	Innovation et R&D	Politique d'innovation environnementale	
Economie	Réindustrialisation	Production locale, développement des savoir-faire	Diminution de la consommation
	Création d'entreprises	Innovations, nouveaux marchés, nouveaux débouchés	Développement du faire-soi-même
	Compétitivité	Filière originale, ouverture aux marchés des pays en voie de développement	Hausse des coûts de production, inflation importée
	Création d'emplois	Nouvelle filière, productions intenses en facteur travail	Destruction créatrice
Social	QVT et qualité des emplois proposés	Autonomie des travailleurs, accessibilité des technologies	Emplois manuels physiques
Relations internationales	Autonomie stratégique	Maîtrise des technologies et des ressources	
	Coopération : solidarité, dialogue, attractivité	Accessibilité des technologies produites, modèle de développement alternatif inclusif	

Figure 5: comparaison entre les grands objectifs de politique publique et le potentiel des low-tech – synthèse réalisée par l'auteur

Ainsi, les objectifs des *low-tech* mais aussi les difficultés auxquelles elles sont confrontées, paraissent pouvoir justifier un appui des pouvoirs publics. Il s'agirait donc de soutenir leur émergence et leur professionnalisation afin de multiplier les innovations et de les aider à changer d'échelle ; tout en ayant conscience de leurs limites.

[59] Entretien avec Monsieur Gaël Lavaud, *op. cit.*

III. IL EST AUJOURD'HUI POSSIBLE DE FAIRE DE LA FRANCE LA PREMIERE NATION *LOW-TECH* AU MONDE

Les politiques publiques proposées ci-dessous explorent deux scénarios distincts. Ceux-ci ne s'excluent pas mais constituent deux visions de la *low-tech*, deux niveaux d'ambition différents. Dans une première approche, il s'agit de considérer les *low-tech* comme une filière permettant de répondre à la demande d'une frange de consommateurs, de producteurs et de citoyens et de contribuer à la transition écologique de l'économie. Dans ce scénario (A), c'est la dimension matérielle des *low-tech* qui est traitée. Il peut se déployer rapidement et ne présente pas de difficulté particulière. La seconde approche envisage la *low-tech* dans son ambition systémique. Il s'agit ici de soutenir un projet global de sobriété en faisant évoluer le paradigme économique et culturel actuel. Dans ce scénario (B), les politiques publiques proposées s'inscrivent dans le temps long et nécessitent une volonté politique forte.

L'enjeu pour l'Etat est d'apporter les moyens nécessaires à la mise en place d'un tel projet sans chercher à faire « à la place de ». Aussi, le lancement de cette politique publique nécessiterait l'élaboration d'un plan d'action global, multiscalaire et multidimensionnel. Il devrait être co-construit avec l'ensemble des parties prenantes et piloté par les ministères de la transition écologique, de l'économie et du travail. Il associerait parlementaires, collectivités ainsi que l'ensemble des acteurs du mouvement. Une programmation pluriannuelle pourrait en découler. Elle pourrait envisager les actions suivantes (voir tableau de synthèse - annexe 5) :

A. A court terme, la France pourrait déployer une politique publique visant à accompagner l'émergence et le développement des *low-tech* afin qu'elles puissent constituer une filière originale de la « start-up nation »

Les *low-tech* sont ici appréhendées comme des technologies susceptibles de constituer une offre alternative de produits, de services et de systèmes innovants et responsables, transférables aux autres activités économiques. C'est le pari de la Région Bretagne[60]. Dans ce scénario, l'action des pouvoirs publics consiste à soutenir les innovations et à accompagner la professionnalisation du mouvement. Différents leviers sont mobilisés :

[60] Entretien avec Madame Laurence FORTIN, Vice-présidente du conseil régional de Bretagne en charge des Territoires, de l'économie et de l'habitat

1. *La structuration du mouvement*

> Action (1) : enclencher et structurer des dynamiques territoriales

La nature du mouvement *low-tech* invite à ne pas imposer une politique nationale fixant « d'en haut » un cadre et des moyens mais à mobiliser des communautés d'acteurs dans les territoires pour faire émerger des initiatives plurielles, adaptées aux contextes locaux. Un appel à manifestation d'intérêt (AMI) pourrait être proposé. Il financerait la mise en place de programmes de sensibilisation des territoires aux *low-tech* et la création de postes d'animateurs *low-tech*. Ces animateurs seraient chargés de réunir les acteurs intéressés (services déconcentrés, collectivités, chambres consulaires, ADEME, groupements d'entreprises, acteurs de l'ESS, associations, porteurs de projets) afin de définir un programme de développement local des *low-tech* et de proposer une ingénierie publique pour aider les entreprises et les projets collectifs locaux dans leurs démarches.

> (2) Multiplier les espaces de production collective afin de créer les conditions matérielles de l'innovation *low-tech*

La France doit poursuivre son soutien aux équipements du « faire ensemble » afin de se doter d'un maillage dense d'infrastructures de production collective où les machines et les espaces sont mis à disposition, loués ou achetés en commun : manufactures collectives, tiers lieux, ateliers de bricolage, incubateurs, fab-labs. Elles permettent de réduire les coûts d'entrée et peuvent offrir de nouveaux moyens à la réparation et au faire soi-même contribuant ainsi à l'émergence de nouvelles idées. Des appels à projets sont régulièrement lancés, ciblant l'une ou l'autre de ces activités[61]. Un fonds permanent, ouvert aux projets publics et privés, pourrait être instauré. Il reposerait sur une planification régionale intégrée aux schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) afin de cibler les territoires insuffisamment dotés. Ce fonds pourrait financer de l'investissement, de l'accompagnement juridique ou de la formation.

> (3) Accompagner la professionnalisation des acteurs tout en prenant en compte les spécificités de la demande *low-tech*

Les acteurs se lançant dans une activité économique *low-tech* devraient être accompagnés de façon ciblée. Il s'agit d'assurer la montée en compétence des chambres consulaires afin qu'elles puissent proposer des programmes dédiés. Cet accompagnement devrait aider les entreprises à professionnaliser leur offre et à prendre en compte les attentes des utilisateurs : financements de

[61] Par exemple un AMI sur les manufactures de proximité: https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2021-10/Manufactures_CahierdesCharges.pdf?v=1633618093 [consulté le 15 mars 2022]

designer ou d'ergonome en phase de création, analyse de la demande (création de kits à monter soi-même, formation des acheteurs au montage ou à la réparation, services associés (Colin, Martin, 2019)), identification du (des) modèle(s) économique(s) et structure(s) juridique(s) pertinent(s).

2. La valorisation de l'existant et la mutualisation des dynamiques

> (4) Mobiliser l'Etat

La sensibilisation et la formation de l'Etat à la *low-tech* est un préalable indispensable. Celui-ci devrait se doter d'une capacité d'expertise propre, à niveau interministériel (DITP). Le décret n° 2021-323 du 25 mars 2021 modifiant le décret n° 2004-1203 du 15 novembre 2004 portant création d'une direction générale du Trésor au ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi a confié à la direction générale du Trésor, la promotion du développement de l'économie sociale, solidaire et responsable. Une mission de promotion des *low-tech* pourrait y être ajoutée. L'ensemble des politiques de soutien à la transition écologique de l'économie (économie circulaire, gestion des déchets, éco-conception) pourrait être regroupé sous un objectif commun de sobriété afin d'assurer leur cohérence et leur complémentarité.

> (5) Reconnaître les démarches *low-tech*

La mise en place d'un label « démarche *low-tech* » pourrait être utilisé pour labelliser les réseaux locaux, les pôles d'innovation voire les entreprises volontaires. L'idée d'un agrément « entreprise *low-tech* » doit pour l'instant être écartée pour éviter de figer un cadre qui ne serait ni pertinent, ni compris par les acteurs. Ce label distinguerait des niveaux d'« intensité *low-tech* », via des grilles de critères permettant d'apprécier le caractère plus ou moins extensif de chaque démarche (voir annexe 6). Une telle approche nécessitera d'établir des indicateurs et des seuils et donc de préciser certains critères (*cf.* II A/ 1). Pour y parvenir, un travail de recherche devra être mené (subvention d'une thèse CIFRE par exemple). Ce label permettra de flécher les aides publiques. Des barèmes de financement, échelonnés suivant le niveau d'intensité *low-tech*, pourraient ensuite être établis.

> (6) Créer des pôles d'innovation

Des « pôles d'innovation *low-tech* », véritables écosystèmes locaux (Jaeger, 2021), pourraient être initiés par le lancement d'un appel à projet. Les structures existantes pourraient candidater (clusters, pôles de compétitivités, pôles territoriaux de coopération économiques (PTCE)) afin de bénéficier des dynamiques en place. Les critères de sélection devraient être conçus de façon à permettre à des initiatives amateures et associatives d'y participer.

3. La mise en place d'une politique d'innovation dédiée

> (7) Soutenir la phase de recherche et de conception

La recherche doit être mobilisée. Le crédit d'investissement recherche pourrait intégrer un critère de sobriété ou offrir un bonus en cas de recherche *low-tech*. Les laboratoires publics et parapublics pourraient bénéficier d'appels à projets dédiés (ministère de la recherche). Ceux-ci devraient viser les domaines traditionnels (ingénieurs, architectes, ergonomes) mais aussi les sciences humaines (économistes, sociologues, psychologues) afin de produire de la donnée et d'évaluer les impacts. La France pourrait inciter la Commission européenne à dédier un de ses programmes « Horizon Europe » à l'approche *low-tech* / innovation frugale.

Des appels à idées co-construits avec les acteurs ou des appels à commun, tel que celui lancé par l'ADEME en 2021 et dont l'objet est de favoriser le rassemblement d'acteurs volontaires pour produire des ressources ouvertes, pourraient être multipliés[62]. Ils pourraient prendre la forme de concours d'innovation thématiques[63].

Des lignes de financement Région-Etat pour la création d'entreprises *low-tech* pourraient être intégrées aux politiques de développement économique. Les financements participatifs récoltés par les entrepreneurs *low-tech* pourraient entrainer d'office une participation publique complémentaire.

Les transferts de technologie devraient être favorisés en associant les entreprises existantes « classiques » aux comités de suivi ou à la publication des recherches sur le sujet. Certains soutiens publics pourraient être conditionnés au dépôt de brevets libres de droit[64].

> (8) Accompagner la phase de lancement et de croissance des entreprises

Les difficultés de financement rencontrées par les entreprises *low-tech* illustrent les difficultés françaises et européennes à disposer d'une véritable industrie du capital-risque. Les réflexions actuelles pour la structuration d'une telle offre doivent être poursuivies. Le secrétariat général pour l'investissement, la direction générale des entreprises, la mission French tech, Bpifrance et la Caisse

---

[62] Appel à Commun sur la Résilience des Territoires, ADEME, mars à décembre 2021

[63] A l'image de l'eXtrême défi (XD) lancé par l'ADEME : https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20220302/lextreme-defi-xd?cible=80 [consulté le 10 avril 202]

[64] Ces licences (creative commons) contiennent un certain nombre de conditions parmi lesquelles l'utilisation commerciale, la possibilité de réaliser des modifications ou encore le maintien de la licence pour les œuvres dérivées. L'Atelier Paysan interdit par exemple l'utilisation commerciale de ses innovations afin que les agriculteurs fabriquent eux-mêmes leurs équipements et évitent l'intervention d'une entreprise intermédiaire

des dépôts pourraient se doter d'une capacité d'expertise *low-tech* et proposer des financements dédiés via notamment les programmes d'investissements nationaux (France 2030, plan de relance, métropoles french tech). La *low-tech* pourrait faire partie des secteurs stratégiques d'un cinquième programme d'investissement d'avenir (PIA). Des participations directes sont également souhaitables. Le soutien à la création d'un fonds de fonds dédié est à étudier et pourrait permettre à de petits investisseurs de contribuer au financement des entreprises *low-tech* émergentes.

> (9) Lever les obstacles règlementaires

Les préfets pourraient user de leur droit d'expérimentation pour autoriser des dérogations temporaires, notamment au sein des pôles d'innovation *low-tech*. Des dispositifs d'expérimentation réglementaire spécifiques (« bac à sable réglementaire ») pourraient être créés[65]. Un comité d'innovation *low-tech* devrait être mis en place au sein du ministère de l'économie. Il serait chargé d'identifier les blocages normatifs et de faire des propositions d'évolution. Les assureurs et acteurs en charge des certifications ou des normes (Afnor) devraient y être associés pour pouvoir faire évoluer l'ensemble des dispositifs concernés (assurances, certifications, diplômes, etc.).

> (10) Accompagner et imaginer des modèles économiques alternatifs

Le développement des *low-tech* passe par des modèles économiques qui ne soient pas basés uniquement sur la consommation de nouveaux produits ou la propriété des innovations. Ainsi, les entreprises *low-tech* doivent pouvoir proposer plusieurs activités (vente, conseil, formation) et la combinaison de statuts (associatif pour certaines activités, lucratif pour d'autres) pour lesquelles un accompagnement est nécessaire (*cf.* (3)). Le *do-it-yourself* pourrait également être encouragé en développant, par exemple, la possibilité de faire certifier par des professionnels les activités réalisées par des particuliers[66].

De nouveaux modèles économiques restent à explorer. C'est le cas par exemple de l'économie de la fonctionnalité où l'entreprise vend l'usage ou la réponse à un besoin plutôt que le produit. L'économie de la coopération est une autre piste. Des partenariats entre chercheurs, entreprises et pouvoirs publics pourraient être construits pour mener expériences dans ces domaines et capitaliser leurs résultats.

---

[65] Les permis d'innover dans le secteur du bâtiment permettent à des structures d'expérimenter une solution et, si elle donne satisfaction, d'examiner rétroactivement comment modifier la réglementation afin de l'adapter
[66] Cela existe déjà dans l'auto-construction (certification d'un parcours d'accompagnement)

B. A long terme, il s'agit de promouvoir un nouveau modèle de société, plus sobre et plus résilient, susceptible d'inspirer la scène internationale

La *low-tech* a vocation à irriguer l'ensemble des activités humaines (La Fabrique écologique, 2019) et il serait réducteur de la résumer à une simple approche d'innovation économique. Les enjeux auxquels elle cherche à répondre impliquent une approche globale nécessitant des évolutions culturelles, politiques et un changement de paradigme afin d'établir un modèle de société basé sur la sobriété. Ce deuxième scénario propose donc quelques recommandations pour y tendre :

1. L'évolution de la perception commune du progrès

Les acteurs rencontrés ont, dans leur grande majorité, évoqué un besoin d'éducation et de sensibilisation. Le modèle des *low-tech* remet en cause la vision commune associant le progrès aux nouvelles technologies *high-tech*. Il implique un rapport repensé à la sobriété, une philosophie de la frugalité qui ne soient pas perçus comme un renoncement mais comme un futur désirable. Aussi, les autorités publiques pourraient mettre en place des politiques artistiques, éducatives et culturelles contribuant à faire évoluer les regards, les modèles et les récits.

> (11) Mener une politique artistique et culturelle réinterrogeant la notion de progrès

Le ministère de la culture pourrait passer des commandes artistiques sur les thèmes de l'environnement et de la sobriété heureuse. Il s'agirait d'inviter les acteurs du monde de la culture à questionner l'association progrès et hautes-technologies afin de renouveler la conception commune du progrès. Les acteurs du patrimoine pourraient être mobilisés afin de fournir des éclairages sur les sociétés préindustrielles et leurs façons de gérer les contraintes du milieu.

Christophe Santerre propose d'organiser une exposition universelle sur le thème du « futur sobre, durable et désirable ». L'intérêt serait de mobiliser toutes les innovations françaises et mondiales et les rendre visibles. La France pourrait ainsi promouvoir sa démarche au niveau international et proposer la mise en place d'une organisation de coopération multilatérale sur cette thématique[67].

> (12) Intégrer la sobriété dans l'éducation

Au collège et au lycée, les cours de technologie et d'éducation civique mais également les enseignements d'économie se prêtent particulièrement au thème des *low-tech* et à une réflexion plus

[67] à l'image des *One planet summit* lancés en 2017 par la France sur le thème de la transition écologique : https://www.oneplanetsummit.fr/ [consulté le 11 avril 2022]

globale sur la sobriété. Les rapports entre nature et production peuvent également être abordés dès l'école primaire en proposant aux élèves des activités favorisant le rapport à la nature, l'emploi de matériaux durables, la réparation et le bricolage.

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et les acteurs de l'enseignement supérieur pourraient aussi être mobilisés pour créer des filières dédiées ou des modules spécifiques. Des défis *low-tech* étudiants pourraient être lancés chaque année, s'inspirant des concours Lépine. Les lauréats bénéficieraient d'un accompagnement à la concrétisation de leur idée (contrat avec des entreprises ou aide à la création d'entreprise).

> **(13) Sensibiliser et former**

La formation professionnelle continue devrait également être mobilisée. Des formations pour les élus et les agents publics pourraient être proposées via les centres de formations (CNFPT, DGAFP, associations d'élus) ou via l'organisation de séminaires. Elles pourraient apporter des outils concrets permettant d'auditer le fonctionnement des administrations et les politiques publiques, à l'aune des *low-tech*. Les acteurs de la formation professionnelle privée devraient être incités à proposer des formations aux entreprises via un appel à projets lancé par France compétences, les Opérateurs de compétence (OPCO) ou les régions. Des formations à l'entretien, à la réparation et à l'usage des technologies pourraient également être proposées et rendues accessibles dans le cadre du compte professionnel de formation (CPF).

Au-delà, il s'agirait de faire connaître les *low-tech* et mettre en valeur leur potentiel d'innovation. L'ADEME pourrait jouer un rôle de vulgarisation en proposant un programme de sensibilisation. Le CEREMA pourrait organiser des travaux de capitalisation. Un plan de communication grand public, piloté par le ministère de la transition écologique, pourrait être engagé dès 2023.

2. La définition de politiques publiques sectorielles low-tech

> **(14) Elaborer un diagnostic global**

Un tel changement systémique nécessitera une véritable planification. France stratégie mais également les opérateurs de l'Etat pourraient être sollicités pour réaliser des modélisations sur les changements à opérer et leurs impacts. Le haut-commissaire au plan pourrait coordonner ces travaux. S'en suivrait une déclinaison secteur par secteur dont ce rapport propose quelques pistes, en se concentrant sur trois secteurs d'application prioritaires :

> (15) L'agriculture et l'alimentation

Repenser l'activité agricole implique de poursuivre la mise en place des filières courtes en minimisant les transports, les emballages et le gaspillage telle qu'initiée par plusieurs lois[68]. Une agriculture *low-tech* impliquerait de réinterroger la place et la dépendance des agriculteurs aux technologies et de diminuer les besoins en intrants, ce qui serait possible au niveau européen d'ici à 2050 selon Billen *et al.* (2021), mais aussi de réduire les quantités de viande consommées. La biomasse agricole non consommée et les déchets verts seraient valorisés par la multiplication des systèmes de méthanisation et de compostage.

> (16) L'aménagement et les mobilités

Il s'agirait de repenser l'urbanisation dans un objectif de résilience territoriale, en poursuivant les politiques de lutte contre l'artificialisation[69] et le développement des villes moyennes. Des diagnostics « métabolisme urbain » visant à identifier toutes les ressources d'une métropole pourraient être généralisés[70]. Les règles d'urbanisme devraient favoriser les architectures imbriquées réintroduisant la superposition des fonctions (Perraudin, 2022). En matière de politique du bâti, il s'agirait de tendre vers des bâtiments passifs[71] impliquant l'usage de matériaux géosourcés, biosourcés ou réemployés, le développement de *tiny house* autonomes et la généralisation des logements anciens rénovés en basse consommation (BBC). Le réinvestissement des logements vacants ou la réduction du taux d'équipements électroménagers et leur mutualisation seraient à promouvoir[72]. Enfin la limitation de l'usage des technologies et la sobriété des espaces publics pourraient être des critères d'éligibilité aux projets financés par l'Etat (DETR).

Ces approches doivent permettre de faire évoluer les questions de mobilité en privilégiant les mobilités de proximité et les systèmes de transport léger. Il s'agit donc de penser les aménités urbaines à des distances « cyclables » (la ville du quart d'heure), de privilégier les modes de transport à infrastructures faibles et de mutualiser les transports (autopartage).

---

[68] loi n° 2016-138 du 11 février 2016 relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire et loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous

[69] Objectif zéro artificialisation nette du plan biodiversité 2018

[70] Diagnostic réalisé par exemple par Plaine commune (92)

[71] Règlementation environnementale 2020

[72] C'est ce que propose le label « bâtiment frugal » de la ville de Bordeaux

> (17) Le numérique

La question des technologies numériques *low-tech* porte sur les impacts environnementaux du numérique, l'accessibilité des technologies et leur résilience. Le Conseil national du numérique et le Haut Conseil pour le Climat (HCC) proposent dans leur feuille de route déclinant des mesures sur le numérique et l'environnement plusieurs recommandations comprenant la gestion soutenable des ressources liée à la fabrication des biens numériques, l'optimisation de la consommation énergétique des *data centers*, l'écoconception des infrastructures numériques, la lutte contre l'obsolescence programmée, la généralisation des démarches d'écoconception des services en ligne et l'interrogation de la pertinence des usages numériques[73]. La loi du 15 novembre 2021 sur la sobriété numérique a pris en compte certains de ces éléments, incitant à la réduction du renouvellement des terminaux et favorisant l'essor du réemploi[74]. L'observatoire des impacts environnementaux du numérique, nouvellement créé, pourrait être mobilisé.

> (18) Les administrations publiques

Le secteur public est également à considérer en tant que tel. L'annexe 7 explore en détail les différentes facettes d'une administration « en mode *low-tech* ».

3. L'évolution du modèle économique et des facteurs de compétitivité

Il s'agit, par le biais des outils classiques d'intervention de l'Etat, de rendre la sobriété compétitive.

> (19) Faire correspondre le coût des facteurs de production, des consommations intermédiaires et des déchets à leurs externalités, par la fiscalité

La combinaison des coûts actuels des facteurs de production, des consommations intermédiaires et des déchets tend à favoriser le neuf sur le recyclé, le déchet sur la réparation, l'importation sur la production locale, la technologie sur la main d'œuvre et défavorise de fait les entreprises *low-tech*. L'enjeu est donc d'inverser les signaux-prix.

La baisse des coûts de main-d'œuvre, telle que recommandée par certains auteurs, apparait insuffisante. D'une part, il est difficilement envisageable d'imaginer baisser les salaires. D'autre part, les taxes et cotisations sur les salaires, notamment jusqu'à 1,3 SMIC, sont aujourd'hui

[73] Conseil national du Numérique, Feuille de route sur l'environnement et le numérique. 50 mesures pour un agenda national et européen sur un numérique responsable c'est-à-dire sobre et au service de la transition écologique et solidaire et des objectifs de développement durable, rapport public, 9 juillet 2020

[74] Loi n° 2021-1485 du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France

intégralement prises en charge par l'Etat du fait des politiques d'allègement successives. Il s'agirait donc plutôt de renchérir les coûts des intrants à fort impact environnemental. Une taxe sur les matières premières non renouvelables pourrait être créée. Elle ne s'appliquerait pas aux produits recyclés et pourrait être dégressive selon les durées d'utilisation. Une cotisation des robots, des machines et du numérique, au financement de la protection sociale, pourrait être introduite.

Il s'agirait également de renchérir le coût des déchets en élargissant l'assiette des activités polluantes intégrées dans le calcul de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP). A l'inverse une TVA dégressive sur les achats de seconde main pourrait être instaurée. Un affichage de la durée de vie moyenne des biens serait imposé. Enfin, les coûts de consommation de l'eau et de l'énergie pourraient être rendus progressifs, pour les entreprises comme pour les particuliers.

> **(20) Adapter la règlementation et établir de nouveaux standards *low-tech***

Une loi pourrait accompagner l'objectif de soutien et de développement de la *low-tech* en sécurisant son cadre juridique[75] et en établissant des standards et des normes adaptées : obligations étendues de garantie et de reprise[76], allongement des durées d'amortissement comptable du matériel par exemple. Les entreprises seraient obligées de travailler à la réparabilité de leurs biens (disponibilité des pièces détachées, accessibilité, infrastructures). L'indice de réparabilité[77] serait généralisé. Pour faciliter les réparations, la standardisation et la modularité des pièces d'usage courant feraient l'objet d'une actualisation permanente.

4. L'évolution des modes de vie

Il s'agit ici de faire évoluer les comportements individuels par de nouvelles contraintes, aux conséquences économique et sociales fortes, et donc beaucoup plus sensibles politiquement.

> **(21) Augmenter le temps disponible**

Innover, réparer, faire soi-même implique du temps pour se former et pour produire. La diminution recherchée des consommations pourrait également conduire à un ralentissement de l'activité

[75] C'est ce qui a été fait par exemple par la loi n° 2014-856 du 31 juillet 2014 modifiée relative à l'économie sociale et solidaire

[76] Le Code de la consommation fixe la durée de garantie légale des produits électroménagers à deux ans et à six mois dans le cas d'un achat d'occasion. La loi AGEC a cherché à encourager la réparation puisqu'à partir du 1er janvier 2022, un produit sous garantie faisant l'objet d'une réparation bénéficiera d'une prolongation de sa garantie de six mois supplémentaires

[77] https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite [consulté le 11 avril 2022]

économique. De fait, une nation *low-tech* sera donc probablement confrontée à la question du temps de travail. Plusieurs options sont alors envisageables : réduction généralisée du temps de travail, insertion d'un droit au temps partiel ou création de « contrats de travail double activité » permettant d'établir des contrats de travail à temps plein, partagés entre deux employeurs afin de combiner une activité tertiaire à mi-temps avec une activité primaire ou secondaire.

> (22) Réguler les activités polluantes

Il s'agirait ici de réguler de façon beaucoup plus volontariste les activités considérées comme excessivement polluantes : plafonds en matière de consommation énergétique ou d'eau, budget carbone annuel pour les particuliers, interdiction des dessertes aéronautiques de proximité, plafonnement du nombre de logements vacants par propriétaire, etc. Une disposition constitutionnelle pourrait donner une assise juridique à ces mesures en y introduisant par exemple le principe de sobriété dans la Charte de l'environnement ou en affirmant à l'article 1 que la République française est une République écologique[78].

> (23) Evaluer l'utilité et l'impact des biens produits

Des pratiques d'évaluation des biens vendus par les entreprises avant mise sur le marché pourraient être généralisées. Elles ne viseraient pas à autoriser ou interdire les produits mais à apprécier l'utilité de leurs fonctionnalités et leurs impacts. En cas d'avis défavorable une taxe pourrait être prélevée. Un tel dispositif est particulièrement sensible et difficilement objectivable. Aussi, l'autorité chargée de cette évaluation devrait être composée d'élus, de représentants de la société civile organisée et de citoyens tirés au sort.

Des mécanismes d'alerte et de recours, permettant à tout usager ou à toute association de signaler à une entreprise comment elle pourrait mieux mettre en œuvre le principe de sobriété pourraient être mis en place. Un « recours en inutilité » pourrait également être introduit devant les juridictions compétentes. Il amènerait le juge à poursuivre son travail de jurisprudence sur le juste équilibre à trouver entre liberté d'entreprendre et protection de l'environnement[79].

*

[78] Ainsi le projet de loi constitutionnelle déposé au parlement le 20 janvier 2021 introduisait le principe selon lequel la France "garantit la préservation de l'environnement et de la diversité biologique et lutte contre le dérèglement climatique". Il n'a pas été adopté

[79] Décision CC, n° 2019-823 QPC du 31 janvier 2020, Union des industries de la protection des plantes

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La *low-tech* est un concept récent dont le cadre, en perpétuel approfondissement, n'apparait pas figé. Elle est à comprendre comme une notion polysémique qui dépasse largement sa simple antinomie originelle avec la notion de *high-tech*. Elle repose sur un principe de sobriété qui fonde une réorganisation de la société et de son fonctionnement et combine une approche matérielle d'innovations technologiques alternatives durables et une approche politique de lutte contre les atteintes à l'environnement, la raréfaction des ressources et la dépendance aux technologies.

Notre analyse montre qu'elle est aujourd'hui portée par des acteurs essentiellement amateurs, privilégiant le *do-it-yourself* et revendiquant une approche militante. Elle apparait donc encore relativement marginale, avec un petit nombre d'acteurs reconnus, dédiés et professionnalisés. Ses applications concrètes, si elles se déploient dans de nombreux champs, restent à petite échelle et avec peu d'impacts. Elle suscite cependant un intérêt croissant de la part du monde économique, de la recherche, du grand public et, plus timidement, des administrations publiques. Mais l'Etat ne s'en est pas emparé pour l'instant.

Nous avons également mis en évidence la dimension essentiellement française de ce concept. Les réflexions similaires développées dans d'autres pays se cantonnant généralement à une approche sociale ou environnementale plus restrictive. Elle constitue ainsi une approche originale à l'échelle internationale.

A l'heure actuelle toutefois, il n'existe pas de travaux approfondis, ni de véritables données, qui permettraient d'apprécier le potentiel ou l'efficacité économique, environnementale ou sociale réels de la *low-tech*. Elle reste ainsi largement exploratoire. Cependant, la comparaison de ses objectifs avec ceux de la transition écologique et les ambitions d'autonomie stratégique et de réindustrialisation de la France plaide pour un soutien des pouvoirs publics à son développement. L'apparition récente de la notion de sobriété dans les communications du GIEC ou de la Commission européenne vont dans ce sens.

Il s'agit donc de mettre en place une politique publique dédiée qui permettrait à la *low-tech* de sortir de sa confidentialité, de changer d'échelle et de multiplier les innovations en levant les obstacles règlementaires, économiques, culturels ou encore d'accessibilité qui conduisent à des échecs fréquents et à une faible professionnalisation de la démarche.

Pour cela, nous avons proposé une approche graduelle. Elle repose tout d'abord sur une politique de soutien à l'innovation. La *low-tech* y est appréhendée comme une filière économique nouvelle pour laquelle les pouvoirs publics peuvent apporter un appui financier et une aide à la structuration (humaine et infrastructurelle). Ils pourraient ensuite aller plus loin en introduisant un objectif de sobriété dans toutes les activités humaines. Au niveau international, la France se positionnerait alors en leader d'un nouveau modèle de développement.

A très court terme, priorité devrait toutefois être donnée à la planification d'un projet global réunissant tous les acteurs concernés. Dans cette perspective, l'Etat devrait jouer un rôle de facilitateur afin de laisser émerger les possibles et de ne pas rompre la dynamique créative et engagée de la démarche. Une évaluation des premiers résultats pourrait être programmée à l'issue des premières années de déploiement.

Toutefois, cette ambition est confrontée à plusieurs limites tenant notamment aux conséquences économiques mais également à l'acceptabilité sociale d'une telle démarche. Les analyses et les fondements idéologiques de la *low-tech* ne font pas consensus. Elles impliquent des évolutions des rapports au temps, aux besoins et des modes de vie éloignés des logiques de développement des soixante-dix dernières années. La remise en cause de la croissance et de la société de consommation et les contraintes qu'elle implique rendent incertain, sans une forte volonté politique, sa capacité à s'imposer en véritable projet de société.

D'autres travaux pourraient ainsi explorer les voies et la faisabilité d'une remise en cause plus profonde du modèle économique et sociétal actuel. Ils se demanderaient comment une véritable ambition systémique de sobriété pourrait être atteinte et si elle nécessiterait des approches plus coercitives. Dans ce cas, aux actions relativement « accessibles » que nous avons proposées ici, s'ajouterait une remise en cause plus drastique de l'existant, composant un troisième scénario, dont les impacts devraient être appréhendés.

Quel(s) que soit le(s) scénario(s) retenu(s), il importe de dépasser la crainte d'une opposition entre *high-tech* et *low-tech*. C'est leur combinaison qui permettra d'assurer une transition écologique réussie. Les *low-tech* offrent l'occasion de penser l'innovation selon une approche nouvelle, nourrissant un récit réinventé du progrès et un lien revisité entre les modes de vie ancestraux et les savoir-faire modernes - une forme de réconciliation - en guise d'avenir.

*

BIBLIOGRAPHIE

1) Ouvrages

- BIHOUIX Philippe. *L'âge des low tech : vers une civilisation techniquement soutenable.* Paris : Seuil, 2014. 336 p. ISBN 978-2021160726 *
- BIHOUIX, Philippe, DE GUILLEBON, Benoît. *Quel futur pour les métaux ?*. Les Ulis : EDP Sciences, 2010. 300 p. ISBN 9782759805495
- CARLES, Cédric, ORTIZ, Thomas, DUSSERT, Eric (dir.). *Rétrofutur. Une contre-histoire des innovations énergétiques*. Paris : Buchet-Chastel, 2018. 208 p. ISBN 978-2283031919
- CHABOT, Clément, LEVEQUE, Pierre-Alain. *Low-tech, Repenser nos technologies pour un monde durable*. Paris : Rustica. 2021. 112 p. ISBN 978-281531780 *
- (en) BOOKCHIN, Murray. *Ecology and Revolutionary Thought*. Sebastopol (USA): Times Change Press, 1970. ISBN 978-0878100026
- DE CHATELPERRON, Corentin, FASCIAUX, Nina. *Nomade des mers: le tour du monde des innovations*, E-P-A. 2018. 239 p. ISBN 978-2376710227
- (en) DE DECKER, Kris. *Low-tech magazine.* Lulu. 2012, vol. 1 et 2, 618 p. ISBN 978-1365208249
- Les économistes atterrés. *De quoi avons-nous vraiment besoin ?*. Paris : Les liens qui libèrent. 2021. 256 p. ISBN 979-1020910356
- (en) FALK, William W., LYSON, Thomas A. *High tech, low tech, no tech: recent industrial and occupational change in the South*. New-York (USA): SUNY Press, 1988. 181 p.
- FERRY, Luc. *Les Sept Ecologies. Pour une alternative au catastrophisme antimoderne*. Paris : L'Observatoire. 2021. 288 p. ISBN 979-1032918234
- ILLICH, Ivan. *La convivialité.* Paris : Seuil. 1973. 160 p. ISBN 978-2757842110
- JARRIGUE, François. *Techno-critiques. Du refus des machines à la contestation des technosciences*. Paris : La Découverte. 2014. 420p. ISBN 978-2-7071-7823-7
- (en) HOWLETT, Michael, PERL, Anthony, RAMESH, M. *Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems*. Canada: OUP. 2009. 308p. ISBN 978-0195428025
- MADEC, Philippe. *Mieux avec moins*. Saint-Mandé : Terre Urbaine. 2021. 200 p. ISBN 978-2491546106
- MUMFORD, Lewis. *Le Mythe de la machine, technique et développement humain*. Paris : L'Encyclopédie des Nuisances, 1966. 424 p. ISBN 978-2910386474
- (en) MAX-NEEF, Manfred. *Human Needs and Human-scale Development*. New York (USA) : Apex Press, 1991. 114 p. ISBN 978-0945257356
- RABHI, Pierre. *Vers la sobriété heureuse*. Paris : Actes Sud, 2013. 176 p. ISBN 978-2330026592
- RADJOU, Navi. *Innovation Juggad. Redevenons ingénieux !*. Paris : Diateno. 2013. 380 p. ISBN 978-2354560966

- SERVIGNE, Pablo, STEVENS, Raphaël. *Comment tout peut s'effondrer – Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*. Paris : Seuil, 2015. 304 p. ISBN 978-2021223316
- SCHUMACHER, Ernst Friedrich. *Small is beautiful. Une société à la mesure de l'homme*. Paris : Contretemps/Le Seuil. 1978. 316 p. ISBN 978-2862280011
- (en) WINNER, Langdon. Mythinformation in the *high-tech* era. *Technology & Society*, 2016, Bulletin of Science, vol. 4, n°6, p. 582–596

2) Articles de revue académique

- ABRASSART, Christophe, JARRIGE, François, BOURG, Dominique Bourg. « Introduction : *Low-tech* et enjeux écologiques - quels potentiels pour affronter les crises ? ». *La pensée écologique*, 2020, n° 2020/1 (n°5), p.1 *
- (en) BILLEN, Gilles, AGUILERA, Eduardo, EINARSSON, Rasmus, et al. *Reshaping the European Agro-food System and Closing its Nitrogen Cycle*. One Earth, vol. 4, Issue 6, 2021. p. 839-850
- (en) BORDOFF, Jason, O'SULLIVAN, Maghan L. « Green Upheaval. The New Geopolitics of Energy ». *Foreign Affairs*, janvier – février 2022. 23 p.
- CARREY, Julian, CARBOU, Guillaume, LACHAIZE, Sébastien. « Les *Low-tech*s Comme Objet De Recherche Scientifique. Vers Une Société Pérenne, Équitable Et Conviviale ». *La pensée écologique* [en ligne]. 2021. [consulté le 11 mars 2022]. Disponible sur : https://lapenseeecologique.com/6312-2/ *
- COLIN, Clément, GAULTIER, Alexandre, MARTIN, Antoine. *Cartographie du concept low-tech : guider la conception vers des techniques soutenables*. Actes du 56ème Congrès de la SELF, *vulnérabilités et risques émergents : penser et agir ensemble pour transformer durablement*. Genève, 6 au 8 juillet 2022. 7 p. *
- DUJARDIN, Olivier. « Guerre de haute intensité : "*high-tech*" ou "*low-tech*" ? » [en ligne]. *Note renseignement, technologie et armement*, 2020, n° 19. Centre français de recherche sur le renseignement. [consulté le 7 mars 2022]. Disponible sur : https://cf2r.org/rta/guerre-de-haute-intensite-*high-tech*-ou-*low-tech*/
- GILABERT, Christelle, MATEUS, Quentin. « L'Archipel *Low-tech* en France ». *La pensée écologique*. 2020, n° 2020/1 (n°5), p. 9 *
- GRIMAUD Emmanuel, TASTEVIN Yann Philippe, VIDAL Denis (dir.). « Low Tech ? Wild Tech ! ». *Techniques & Culture*. 2017, n°67, p. 12-29 *
- KELLER, Arthur. « #85 - Les *Low-tech* solutions ». *Acteurs du Paris durable* [en ligne]. Interview, 2020 [consulté sur les archives wikiwix le 19 février 2022]. *Disponible sur :* https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=https%3A%2F%2Fwww.acteursduparisdurable.fr%2Ffr%2Fthemes-du-mois%2F85-les-*low-tech*-solutions#federation=archive.wikiwix.com
- LEBLANC, Valentin, MIMMAULT, Nicolas, PANNETIER, Lucile. « Pourquoi un futur moins technologique sera plus désirable ». *Usbek&Rica* [en ligne]. 2019. [consulté le 16 mars 2022]. Disponible sur : https://usbeketrica.com/fr/article/futur-*low-tech*-plus-desirable
- NOVA, Nicolas, ROUSSILHE, Gauthier. « Du *low-tech* numérique aux numériques situés ». *Sciences du Design*, Presses Universitaires de France. 2020, n°11 (1), p. 91-101
- VION-DURY, Philippe. « L'avenir sera *low-tech*. *Socialter* ». 2019, hors-série n°6. 100 p. *

3) Articles de presse et revues

- BOUQUET, Léa. « "Nos villes ont un cruel besoin de sortir des logiques de compétitivité, de globalisation" selon le maire EELV de Tours ». *France 3 régions centre val de loire* [en ligne]. 2020. [consulté le 16 mars 2022]. Disponible sur : https://france3-regions.francetvinfo.fr/centre-val-de-loire/indre-loire/tours/jour-du-depassement-terre-maire-eelv-tours-signe-tribune-denoncer-epuisement-nos-ressources-1865108.html
- BIHOUIX, Philippe. « Start-up nation ? Non, *low-tech* nation ! ». *Socialter* [en ligne]. tribune, 21 mai 2019. [consulté le 4 mars 2022]. Disponible sur : https://www.socialter.fr/article/tribune-philippe-bihouix-start-up-nation-non-*low-tech*-nation-1
- CASTAIGNEDE, Laurent. « Transports : l'automobile face au « toujours plus », in Quels Choix technologiques pour une société durable ? ». *Centraliens*, hors-série, 2016
- CHAUVIN, Hortense. « La technologie douce méprisée par les entreprises ». *Reporterre* [en ligne]. 2021. [consulté le 16 mars 2022]. Disponible sur : https://reporterre.net/La-technologie-douce-meprisee-par-les-entreprises
- FERRY, Luc. « Non à l'écologie « *low-tech* » ». *Le figaro*. 12 août 2020
- FIZAINE, Florian. « A partir de la révolution industrielle, la question de la finitude des ressources divise les économistes ». *Le monde*. 03 janvier 2022. Interview
- GILABERT, Christelle. « Pourquoi l'alternative *low-tech* tarde à se généraliser ». *Usbek&Rica* [en ligne]. 2020, Tribune. [consulté le 03 mars 2022]. Disponible sur : https://usbeketrica.com/fr/article/pourquoi-alternative-*low-tech*-tarde-se-generaliser
- GODEFRIDI, Drieu. « Nucléaire, 5G, progrès technique : les écologistes sont-ils les réactionnaires de notre temps ? ». *Le Vif*. 17 janvier 2021
- GORZ, André [BOUSQUET, Michel]. « L'équilibre global, dont la non-croissance - voire la décroissance - de la production matérielle est une condition, cet équilibre est-il compatible avec la survie du système ? ». *Le Nouvel Observateur*. N°397. 19 juin 1972
- LE BAS, Christian. « Climat : « Les deux approches pro et anti-*low-tech* font ressortir des limites communes » ». *Le Monde*. 7 septembre 2020, tribune
- MELLIER Anne. « Designeuse, architecte, ingénieure, scientifique… Les moteurs de la *low-tech* à Strasbourg ». *Rue89 Strasbourg* [en ligne]. 2022. [consulté le 03 mars 2022]. Disponible sur : https://www.rue89strasbourg.com/designeuse-architecte-ingenieure-scientifique-*low-tech*-strasbourg-227431

4) Rapports et publications institutionnelles

- ADEME, *Low-tech – basses technologies, état des lieux et perspectives des démarches low tech*. 52 p. Rapport, 2022 *
- ADEME, *Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat.* 687 p. Rapport. 2021
- CHABOT, Clément, LEVEQUE, Pierre-Alain. *Habitat Low-tech*. 103 p. *Low-tech* Lab, Rapport d'expérimentation, Concarneau, 2020. Disponible sur : https://lowtechlab.org/fr/le-*low-tech*-lab/les-actions/habitat-*low-tech*

- COLIN, Clément, MARTIN, Antoine. *Ergonomie et low-tech. Représentations et attitudes vis-à-vis de la démarche low-tech. Intention d'utilisation et problèmes perçus pour 10 low-techs. 55 p.* Etude, *Low-tech* Lab, 2021 *
- BARKALLAH, Yasmina, DELAUNAY, Manon, DELCOURT, Martin, *et al*. *Projet low-tech, Contexte économique, social et environnemental Conception d'un outil d'évaluation d'objets Low-tech*. 126 p. Rapport, IAE Nantes, Centrale Nantes, 2020
- (en) Commission européenne, Direction générale pour la recherche et l'innovation. *Policy and innovation in low-tech : knowledge formation, employment & growth contributions of the 'old economy' industries in Europe : PILOT*, 108 p. Publications Office, 2012
- EKELAND, Marie, LANDIER, Augustin, TIROLE, Jean. *Renforcer le capital-risque français*. 12 p. Note, CAE, n°33, 2016
- La fabrique écologique. *Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech » ?*. 50 p. Note 31. 2019
- (en) Working group III contribution to the IPCC sixth assessment report (AR6). *Climate change 2022, mitigation of climate change. Summary for Policymakers*. 64 p. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2022
- Goodwill-management, *Low-tech* Lab, *Etude exploratoire : déployer les low-tech dans les organisations d'Ile-de-France*. 36 p. Livre Blanc, 2020
- JAEGER, Romain. *L'entreprenariat low-tech. Comment créer, pérenniser et diffuser un projet entrepreneurial low-tech dans le monde d'aujourd'hui ?*. 50 p. Mémoire de fin d'études, MSc X-HEC Entrepreneur, HEC Paris, 2021 *
- Le labo de l'ESS. *Vers une politique publique low-tech à l'échelle urbaine. Pour des métropoles low-tech.* 28 p. Guide pratique, 2022 *
- LOPEZ, Cristina, LE BOT, Nils, SOULARD, Odile, et al. *La Ville Low-tech*. 124 p. ADEME, Institut Paris Region, AREP, Rapport, Anger, 2021. Disponible sur : https://librairie.ademe.fr/ *
- (en) MEADOWS, Dennis, et al. *The limits to growth*. Universe books, Rapport, 1972. ISBN 978-0-4510-9835-1
- (en) UN environment. *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. 745 p. Cambridge university press, 6ème rapport, Nairobi, 2019. DOI 10.1017/9781108627146
- TANGUY, Audrey, LAFOREST, Valérie. *Les frontières du low-tech : principes-clés identifiés dans la littérature*. 21 p. Rapport du PRC 20.2 viabilite *Low-tech*. [Rapport de recherche] PRC20.1 – L1.1, Mines Saint-Etienne. Etienne, Rapport intermédiaire, 2021

5) Sites internet et blogs

- BORREL, Anne. *La ville low-tech, ville innovante* [en ligne]. bouygues-construction.com/blog, dossier spécial. [consulté la 8 mars 2022]. Disponible sur : https://www.bouygues-construction.com/blog/fr/dossier-special/ville-*low-tech*/#la-ville-*low-tech*-en-2040

- Institut Paris Région. *La vie Low-tech en 2040* [en ligne]. Institutparisregion.fr, note, 2021. [consulté le 03 janvier 2022]. Disponible sur : https://www.institutparisregion.fr/economie/commerce-et-consommation/la-vie-*low-tech*-en-2040/
- *Low-tech* Lab, blog. [consulté le 13 décembre 2021]. Disponible sur : https://lowtechlab.org/fr
- *Low-tech* magazine, site internet. [consulté le 22 décembre 2021]. Disponible sur : http://www.lowtechmagazine.com/
- ROUSSILHE, Gauthier. *Une erreur de tech* [en ligne]. gauthierroussilhe.com, 2020. [consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : http://gauthierroussilhe.com/post/erreur-tech.html

6) Filmographie

- BELLAY, Adrien, réalisateur. *Low-tech*. Irrévérence films, documentaire, en cours de finalisation. Actualité disponible sur : https://lowtech-lefilm.com/le-film/
- BUREAU, Solène, MOREAU, Anna réalisateurs, *La France pourrait-elle totalement se passer des engrais chimiques ?*. Le Monde, documentaire, 2022. 10mn
- DE CHATELPERRON, Corentin, SARDI, Laurent, réalisateurs. *4 mois sur ma biosphère*, ARTE France, Mediatika, Zoulou Cie, en association avec *Low-tech* Lab, documentaire, 2020. 52mn
- JANCOVICI, Jean-Marc, conférencier. *CO2 ou PIB, il faut choisir*. [en ligne]. Sciences Po, Leçon inaugurale, 29 août 2019. 145mn. [consultée le 25 décembre 2021]. Disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=Vjkq8V5rVy0
- KELLER, Arthur, conférencier. *Les Grands Enjeux de Notre Temps : Des Défis Systémiques*. CentraleSupélec, Conférence, 21 octobre 2020. 178mn. [consultée le 12 mars 2022]. Disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=OrDASn1Igv8
- OFFRE Jacques, SARDI Laurent, SCORSELO Saskia, LEFEBVRE Vincent, réalisateurs, *Nomade des Mers, les escales de l'innovation*, Arte France, série documentaire de Laurent Sardi, 15 épisodes, 2018. 180mn

--

* = texte utilisé pour comparer la fréquence des différents mots employés pour définir la *low-tech* (voir p. 11 le résultat en nuage de mots)

ANNEXES

1. *Liste des entretiens réalisés*

Les personnes rencontrées ont été choisies selon plusieurs objectifs. Il s'agissait d'une part de pouvoir échanger avec les acteurs clés du mouvement *low-tech*. Un ciblage des enseignants-chercheurs a ensuite été réalisé afin de bénéficier d'un regard plus distancié et de recueillir d'éventuelles données à exploiter. La thématique de la professionnalisation et du passage à une échelle plus globale ont conduit à cibler les acteurs du monde économique. La mobilisation des acteurs publics et la recherche de références étrangères ont guidé la dernière partie des entretiens.

Administrations et institutions

ADEME

- **Monsieur Rémi DURIEUX** Référent recherche, innovation & prospective, Direction régionale PACA, le 21 janvier 2022
- **Monsieur Erwann FANGEAT** Coordonnateur du pôle numérique et durabilité, le 14 janvier 2022
- **Monsieur Thibaut FAUCON** Coordinateur scientifique et technique, Direction régionale Ile-de-France, le 17 janvier 2022

AREP

- **Monsieur Philippe BIHOUIX** Directeur général, le 25 janvier 2022

Commissariat Général au Développement Durable

- **Madame Viviane VALLA** Chargée de mission numérique responsable, le 17 février 2022

Région Bretagne

- **Madame Laurence FORTIN** Vice-présidente du conseil régional de Bretagne en charge des Territoires, de l'économie et de l'habitat, le 28 février 2022
- **Monsieur Pierre VILLEMUR** Adjoint au directeur du développement économique et chef du service de l'innovation et stratégies économiques, le 24 février 2022
- **Madame Aurélie THOMAS** Chargée de l'animation S3 et des projets européens, le 24 février 2022

Associations

Chambre régionale de l'ESS Auvergne-Rhône-Alpes

- **Madame Clémence ARNAUD** Chargée de mission éducation et sensibilisation à l'ESS, auteure du mémoire *Entre philosophie low-tech et utilisations en entreprise : une entente possible (non publié)*, le 22 février 2022

***Low-tech* Lab**

- **Monsieur Quentin MATEUS** Coordinateur des enquêtes**,** le 24 janvier 2022

Auteurs de site internet, réalisateurs

Low-tech (film documentaire)

- **Monsieur Adrien BELLAY** Réalisateur de film documentaire, le 11 février 2022

***Low-tech* nation** (site internet)

- **Monsieur Emilien BOURNIGAL** Fondateur, le 07 février 2022

***Low-tech* magazine** (magazine en ligne)

- **Monsieur Kris DE DECKER** Journaliste indépendant, Rédacteur en chef, le 14 février 2022

Chercheurs et universitaires

Sentier Ergonomie

- **Monsieur Clément COLIN** Fondateur, ergonome et thésard, le 11 février 2022
- **Monsieur Antoine MARTIN** Fondateur, ergonome et docteur, le 11 février 2022

Université Aix-Marseille

- **Monsieur Pierre BENATA** Economiste, Maître de conférences, le 08 février 2022

IUT d'Aix-en-Provence

- **Monsieur Renaud VIGNES** Docteur en sciences économiques, Maître de conférences associé, le 27 janvier 2022

Forum LowTRE

- **Monsieur Sacha HODENCQ** Coordinateur, doctorant sur les modèles, méthodes et outils pour une approche de conception collaborative et ouverte des composants et systèmes électriques au service de la transition énergétique, le 07 février 2022
- **Monsieur Alexandre GAULTIER** Chercheur indépendant sur les *low-tech*, consultant en Analyse de Cycle de Vie, écoconception et économie circulaire, le 14 février 2022

Entreprises

Eclowtech

- **Monsieur François COURTOIS** Fondateur, le 10 février 2022

Gazelle tech

- **Monsieur Gaël LAVAUD** PDG, le 07 février 2022

Décathlon

- **Madame Anne-Sophie PIERRE** Référente innovation frugale, le 04 mars 2022

Kerlotec university

- **Monsieur Thimotée FUSTEC** Directeur général, le 24 janvier 2022

L'increvable

- **Monsieur Christophe SANTERRE** Designer industriel, ex chef de l'entreprise, le 07 février 2022

Think-tank, experts

- **Monsieur Arthur KELLER** Expert des risques systémiques et des stratégies de résilience, le 27 janvier 2022

Centre d'étude Jean-Gol (Belgique)

- **Monsieur Corentin DE SALLE** Docteur en philosophie et licencié en droit, Directeur, le 17 février 2022

2. Grilles d'entretien

Prénom NOM
Fonction - structure
Date d'entretien – modalité

1) Comment définissez-vous les *low-tech* ?
    b. Qui a fondé le concept ? Existe-t-il plusieurs définitions / plusieurs écoles ?
    c. Quelle différence avec d'autres concepts (éco-conception, économie circulaire, innovation frugale, autre) ?
2) Où en est-on aujourd'hui, en France : comment s'organise la filière *low-tech* et quels sont ses acteurs ? Quel poids économique ?
3) Quel potentiel économique ? Où peut-on trouver des chiffres pour l'évaluer ?
4) Quelles sont les freins à son émergence ?
5) Où en est-on aujourd'hui, à l'étranger ?
6) Quel peut / doit être le rôle des pouvoirs publics ?
    b. Que font-ils déjà aujourd'hui ?
    c. Et demain pour le développement des *low-tech*, en tant que filière économique, en tant que production de biens *low-tech* d'abord ?
    d. Pour tendre vers une société *low-tech* ensuite ?
7) Pouvez-vous m'indiquer des références bibliographiques ou des personnes pour approfondir le sujet ?

Pour les entreprises :

Prénom NOM
Fonction - entreprise
Date d'entretien – modalité

1) Pouvez-vous présenter votre entreprise (nombre de salariés, âge, CA, etc.)
2) En quoi votre entreprise fait-elle de la *low-tech* ?
3) Pourquoi avoir choisi la *low-tech* ?
4) Quelles difficultés rencontrez-vous ?
5) Peut-on en faire une véritable filière économique ? Un moteur de compétitivité pour la France ?
6) Où en est-on aujourd'hui, en France ?
7) Quel peut / doit être le rôle des pouvoirs publics ?
    b. Que font-ils déjà aujourd'hui ?
    c. Et demain ?

3. Limites et biais de l'étude

Le temps et les moyens disponibles pour cette étude ainsi que les consignes de rendu (40 p. max.), n'ont pas permis d'embrasser toute la richesse du sujet. Il a donc été choisi de ne pas étudier la dynamique amateure individuelle « *do-it-yourself* », ni celle des pays en voie de développement, afin de pouvoir se concentrer sur l'intérêt des *low-tech* d'un point de vue national et les enjeux de leur développement et de leur professionnalisation. De même, les parallèles étrangers n'ont pas été explorés dès lors que la *low-tech* est apparue comme une dynamique essentiellement française.

Il s'agissait d'un premier travail d'initiation à la recherche, en autonomie. Nous ne disposions donc pas toujours des connaissances méthodologiques nécessaires. En outre, la *low-tech* reste un concept encore émergent, avec peu de données disponibles. Dès lors certaines tentatives de conceptualisation ou d'analyse n'ont pas toujours abouties (cartographie des acteurs) et il n'a pas été possible de quantifier nos observations pour pouvoir les objectiver ou les réfuter.

Nous avons également choisi de privilégier l'approche économique et administrative du développement des *low-tech* et selon une logique d'action pragmatique de court terme. Les enjeux plus transformationnels, impliquant de véritables choix de société ont été abordés à la marge. Ils devraient faire l'objet de véritables réflexions et développements.

Nous avons également cherché à prendre en compte un certain nombre de biais :

Un parti pris *a-priori* favorable à l'idée de mener une politique de soutien aux *low-tech*. Pour en tenir compte, ce rapport discute l'intérêt de mettre en place une telle politique. Il tente d'en objectiver avantages et inconvénients. Il se fonde également sur l'avis d'auteurs critiques.

Le nombre d'entretiens réalisés demeure limité (24), avec peu d'acteurs amateurs et beaucoup d'acteurs militants. Pour en tenir compte, les travaux de Colin et Martin (2021), reposant sur plus de 400 questionnaires d'amateurs ont été exploités et plusieurs chercheurs ont été interviewés. Aucune cartographie du mouvement n'a été proposée.

Le sujet étant très actuel, il conduit actuellement à la multiplication des travaux et à une possible redondance, voire obsolescence, des observations. Pour en tenir compte un accès aux rapports en cours de finalisation a été obtenu. Il a parfois conduit à une réorientation des travaux. Les recommandations présentées cherchent également à proposer un cadre relativement ouvert qui ne fige pas trop le concept et permette d'accompagner la dynamique plutôt que l'institutionnaliser.

4. Critères d'analyse de la répartition des acteurs du mouvement low-tech

Le *low-tech* Lab (par domaine d'activité et par localisation géographique), l'ADEME (par secteur et nature d'acteur) et le réseau EcoSD (par nature d'acteur) ont chacun proposé une cartographie des acteurs. En l'absence de données exhaustives, celles-ci sont qualitatives. Nous avons repris, modifié et complété leurs typologies afin de pouvoir proposer une série d'échelles discriminantes permettant d'observer le positionnement des différents acteurs de la *low-tech* :

Une première série de discriminants serait ainsi d'ordre économique :

> Avec une première typologie portant sur les différentes catégories économico-organisationnelles des acteurs privés « producteurs » : amateur individuel / collectif - association / micro-entreprise / PME / ETI / GE.
> Une deuxième typologie envisagerait les acteurs producteurs selon leur domaine d'activité : énergie / agriculture - alimentation / aménagement - construction / mobilité / déchets / hygiène - santé / eau / loisirs / communication.
> Une troisième typologie recenserait la durée d'existence de la structure : moins de 1 an / 2 – 3 ans / 4 – 5 ans / plus de 5 ans.

Une seconde série porterait sur la nature de l'activité consacrée à la *low-tech* :

> Une première typologie organiserait les acteurs par grand type d'activité : production de bien ou de service / conceptualisation-recherche / transmission-conseil.
> Une seconde typologie les envisagerait par secteur : associatif / secteur public / entreprise / recherche - enseignement - étudiants / autres (experts notamment).
> Un troisième gradient concernerait la part de l'activité dédiée aux *low-tech* qu'elle soit personnelle ou entrepreneuriale : 0% / minoritaire / 50% / majoritaire / 100%.

Une troisième série serait d'ordre politique :

> Avec un premier gradient sur la vision politique des *low-tech* : approche puriste - outil révolutionnaire / approche pragmatique - outil réformiste / approche intégrative - outil de compétitivité économique.
> Un second gradient concernerait le niveau d'engagement et de militantisme : *low-tech* revendiqué - rôle « évangélisateur » / *low-tech* revendiqué – sans militantisme / *low-tech* sans le dire / *low-tech* sans le savoir.

Une dernière série serait d'ordre « géographique » :

> Avec un gradient sur la localisation des acteurs (par région par exemple).
> Le second sur le niveau de collaboration et les modalités de travail : isolé / collectif – réseau / cluster – tiers-lieux.

Ces typologies et leur décomposition, appliquées à l'ensemble des acteurs de la *low-tech*, pourraient permettre d'observer des répartitions, des tendances ou des corrélations et de mieux comprendre les caractéristiques communes ou l'hétérogénéité du mouvement. Elles pourraient également aider à cibler certaines politiques publiques.

Le temps disponible pour cette étude n'a toutefois pas permis de collecter les informations nécessaires sur suffisamment d'acteurs pour réaliser des analyses scientifiquement étayées. Les 26 acteurs rencontrés et les biais de leur sélection (survalorisation du monde de la recherche et des « penseurs » de la *low-tech*, sous-valorisation des dynamiques amateurs) ont conduit dans les modélisations testées à des représentations faussées et incomplètes que nous ne présentons pas.

Nous avons toutefois appliqué ces typologies aux personnes et structures interrogées - lorsque nous disposions de l'information ou que la nature de l'acteur s'y prêtait – ce qui nous a permis de faire évoluer à plusieurs reprises les typologies proposées ci-dessus (extrait) :

Acteurs (les acteurs retenus parn	Gradients économiques		Nature de l'activité consacrée à la low-tech		
	Catégories économiques	Domaine d'activité	Type d'activité	Secteur	Part de l'activité
ADEME	-	-	Transmission-con	Secteur public	Minoritaire
P. BIHOUIX	-	-	Production de bie	Autre (expert)	?
Region Bretagne	-	-	Transmission-con	Secteur public	Minoritaire
C. ARNAUD	Amateur individuel, Etud	-	Conceptualisatio	Recherche, enseignen	Minoritaire
Low-tech Lab	2	-	Transmission-con	Associatif	100%
E. BOURNIGAL	-	-	Transmission-con	Recherche, enseignen	?
Low-tech Magazine	-	-	Transmission-con	Recherche, enseignen	100%
C. COLIN et A. MARTIN	-	-	Conceptualisatio	Recherche, enseignen	?
R. VIGNES	-	-	Conceptualisatio	Recherche, enseignen	Minoritaire
S. HODENCQ	Amateur individuel, Etud	-	Conceptualisatio	Recherche, enseignen	?
Forum LowTRE	-	-	Transmission-con	Recherche, enseignen	100%
Eclowtech	Jeune entreprise - micro-	Eau	Production de bie	Entreprise	100%
Gazelle tech	ETI	Mobilité	Production de bie	Entreprise	Majoritaire
Décathlon	GE	Loisirs et communication	Production de bie	Entreprise	Minoritaire
Kerlotec university	-	-	Transmission-con	Entreprise	Majoritaire
L'Increvable (cessation d'activité)	ETI	Hygiène - santé	Production de bie	Entreprise	100%
A. KELLER	-	-	Conceptualisatio	Autre (expert)	?

Il serait loisible d'attribuer des nombres à chaque gradient proposé afin de pouvoir ensuite réaliser des graphiques. Là aussi, le faible échantillonnage de cette étude n'a pas permis d'aboutir à des productions pertinentes.

5. Tableau de synthèse des recommandations

	Action	Déclinaisons opérationnelles	Responsable	Faisabilité / Acceptabilité	Coûts (publics)	Effets indésirables potentiels
0	Elaborer un plan d'action low-tech	Bâtir une programmation pluriannuelle	Etat	+++	+	n/a
A. Mener une politique de soutien à l'innovation low-tech - scénario de l'approche matérielle de la low-tech						
	Par la structuration du mouvement					
1	Enclencher et structurer des dynamiques territoriales	Lancer un AMI "territoire low-tech" pour financer de l'ingénierie pour l'animation et l'accompagnement des projets	ADEME / ANCT	+++	++	n/a
2	Multiplier les espaces de production collective	Etablir des schéma régionaux d'équipement en espaces collaboratifs	Etat / Régions	+++	+	n/a
		Mettre en place un fonds permanent ouvert aux projets publics et pr	Etat	+++	+++	n/a
3	Accompagner la professionnalisation	Former et mobiliser les chambres consulaires sur l'accompagnement	ADEME	+++	+	n/a
		Proposer des accompagnements spécifiques : financements de missi	Chambres cor	++	++	n/a
	Par la valorisation de l'existant et la mutualisation des dynamiques					
4	Mobiliser l'Etat	Former et doter l'Etat d'une compétence low-tech	DITP	+++	+	n/a
		Missioner la DGT pour la promotion des low-tech	DGT	+++	-	n/a
		Regroupper l'ensemble des politiques publiques d'accompagnement	MTE	++	-	n/a
5	Reconnaître les démarches low-tech	Créer un label "démarche low-tech"	ADEME	++	+	Exclusion de certaine structures, cadre figé
		Mettre en place des subventions graduées suivant "l'intensité low-te	Etat / collecti	+	+++	Exclusion de structures
6	Créer des pôles d'innovation	Lancer un AAP de création de "pôles d'innovation low-tech"	Etat	+++	++	n/a
	Par une politique dédiée de soutien à l'innovation					
7	Soutenir la phase de recherche et de conception	Financer la recherche : CIR, AAP, Horizon-europe	MESRI	++	+	n/a
		Lancer des concours thématiques sous la forme d'appels à commun	ADEME	+++	+	n/a
		Adapter les lignes de financement Etat-Région	Etat / Régions	++	-	Réduction des budgets des autres politique éconc
		Favoriser les transferts de technologie : participation des entreprises	Etat / Entrepr	++	-	n/a
8	Accompagner la phase de lancement et de croissance des entreprises	Poursuivre la structuration d'une industrie du capital-risque	Etat	+	-	n/a
		Mobiliser les administrations et les programmes publics d'investisse	Etat	++	+++	n/a
9	Lever les obstacles règlementaires	Autoriser les expérimentations	Etat	++	-	Impacts négatifs des expérimentations
		Créer un comité d'innovation low-tech chargé de proposer des évolu	MEFR	+++	+	Remise en cause excessive de la règlementation
10	Accompagner et imaginer des modèles économiques alternatifs	Accompagner les entreprises à la mise en place de modèles hybrides	Chambres cor	++	+	Complexité des modèles
		Permettre la certification de pratiques "*do-it-yourself*"	Etat	+	-	Réduction d'activité pour les professionnels
		Expérimenter de nouveaux modèles économiques	Chercheurs /	+	+	n/a

	Actions	Déclinaisons opérationnelles	Responsable	Faisabilité / Acceptabilité	Coûts publics	Effets indésirables
B. Tendre vers une société low-tech - scénario de l'approche systémique de la low-tech						
	Par l'évolution de la perception commune du progrès					
11	Mener une politique artistique et culturelle réinterrogeant la notion de progrès	Construire de nouveaux récits au travers des programmes artistiques	MCulture	++	++	n/a
		Mobiliser les acteurs du patrimoine pour porter un nouveau regard s	MCulture	++	+	n/a
		Organiser une exposition universelle sur l'innovation frugale et des '	Etat	++	++	n/a
12	Intégrer la sobriété dans l'éducation	Inclure la sobriété dans différents programmes de l'éducation nation	MESRI	++	-	n/a
		Créer des modules et cursus low-tech dans l'enseignement supérieu	MESRI	+	-	Diplômés sans débouchés
		Mettre en place des "défis *low-tech* " dans les universités et les écol	MESRI	++	+	n/a
13	Sensibiliser et former	Créer des formations continues dans le privé et le public	Etat / opérate	++	+	n/a
		Sensibiliser les élus	Associations	++	-	n/a
		Lancer un plan de communication grand public	MTE	++	+	Incompréhension / rejet de la population
	Par des politiques publiques sectorielles fondées sur une analyse globale					
14	Elaborer un diagnostic global	Réaliser des modélisations pour définir les politiques publiques à m	Haut-commis	+	-	n/a
	Par l'évolution du modèle économique et des facteurs de compétitivité					
19	Faire correspondre le coûts de facteurs de production, des consommations intermédiaires et des déchets à leurs	Faire cotiser les robots et les machines à la protection sociale	Etat	+	-	Conséquences économiques fortes
		Taxer les intrants non renouvelables, les surconsomations d'énergie	Etat	-	-	Conséquences économiques fortes
		Valoriser le réemploi et la durabilité par des taxes incitatives	Etat	+	-	Renchérissement des coûts
20	Adapter la règlementation et établir de nouveaux standards	Adopter une loi sur la low-tech	Etat	++	-	Variables suivant le contenu de la loi adoptée
		Créer des obligations en matière de durée de vie et de réparabilité p	Etat	+	-	Renchérissement des coûts
		Généraliser et compléter l'indice de réparabilité	MTE	+	-	Perte d'attractivité de certains produits
		Standardiser les pièces d'usage courant	Etat	+	-	Perte de choix et d'innovations
	Par l'évolution des modes de vie					
21	Augmenter le temps disponible	Réduction du temps de travail	MTEI	-	-	Conséquences économiques fortes
		Rendre le temps partiel de droit	MTEI	-	-	Difficulté de gestion du personnel
		Mettre en place un contrat double activité	MTEI	++	-	Multiplication des mi-temps
22	Réguler les activités polluantes	Plafonner ou interdire certaines activités polluante	Etat	-	-	Conséquences économiques et sociales fortes
		Créer un budget carbone	Etat	-	-	Conséquences économiques et sociales fortes
23	Evaluer l'utilité et l'impact des biens produits	Evaluer l'utilité des biens à leur mise sur le marché	Autorité ad-h	-	+	Remise en cause de biens inutiles mais appréciés
		Créer un recours fondé sur le "préjudice en inutilité"	Etat	-	++	Multiplication des recours

6. Proposition d'une grille de critères de qualification low-tech

Afin de pouvoir envisager des politiques d'aide ciblées, il est nécessaire de parvenir à déterminer ce qui relève de la *low-tech*. Pour ne pas opposer les technologies, nous proposons d'apprécier leur niveau d'« intensité » *low-tech*. Il s'agira d'évaluer dans quelle mesure le bien, le service ou le système mobilise de façon plus ou moins approfondie les différentes dimensions de la *low-tech*. Pour cela, nous proposons une grille basée sur l'analyse multicritère hiérarchique de Thomas L. Saaty[80] dont les critères sont issus de la définition ADEME. A chaque critère correspond une somme de points. La somme totale permet de qualifier le niveau d'intensité[81]. Certains critères ont été considérés comme indispensables (obligatoires). Cette grille n'est toutefois qu'une simple illustration. Un tel outil nécessiterait en effet un véritable travail de thèse et présente ici plusieurs limites :

> Nous avons opté pour une approche simplifiée, avec des critères peu détaillés. Il serait possible d'aller beaucoup plus loin dans le niveau de décomposition (*cf.* IAE Nantes).

> L'accent a été mis sur la diversité des critères *low-tech* plutôt que sur leur performance individuelle. Ainsi la satisfaction d'un critère rapporte un nombre de point fixe. Il aurait été possible d'identifier différentes valeurs possibles par critère et de les associer à une fourchette de points (par exemple : économie d'énergie réalisée : 10% = 1 point, 20% = 2 points, etc.).

> La grille fonctionne sous la forme de questions avec une réponse par « oui » ou par « non », laissant au producteur la possibilité d'expliquer la façon dont il estime répondre à chaque critère. L'évaluateur dispose donc d'importantes marges d'appréciation.

> Le nombre de points attribué par critère repose sur la difficulté ou l'importance perçue de chaque critère. Cette pondération, discutable, devrait faire l'objet d'une concertation. Elle impacte fortement le résultat final.

> Les interdépendances entre les différents critères proposés mériteraient d'être analysées.

> Une telle évaluation devrait être envisagée suivant sa destination : s'agit-il de guider les usagers, les concepteurs-producteurs ou les pouvoirs publics ? Nous avons ici opté pour les pouvoirs publics.

---

[80] Nous avons utilisé les critères de définition issus du rapport ADEME, complétés des travaux des étudiants de l'IAE de Nantes et de Centrales Nantes (Barkallah et al., 2020) et de Colin, Gaultier et Martin (2022)

[81] Un tel système est utilisé aux Etats-Unis pour la certification des maisons écologiques avec le système LEED du conseil américain des construction écologiques : https://www.usgbc.org/leed [consulté le 03 avril 2022]

En pratique l'ADEME pourrait élaborer cette grille en réunissant les différents acteurs. Une équipe de recherche pluridisciplinaire assurerait la production des propositions. Plusieurs options pourraient être explorées. Une déclinaison par secteur ou par objet, service ou système devrait être envisagée. Certains concepts devraient être précisés au préalable (*cf.* II B 1.).

	Score :	Oui	?	Non
Questionnement sur les besoins	**4**	**0**		
L'utilité et la nécessité de l'objet et de ses composants par rapport à des besoins réels ont-ils été posés ?	*Obligatoire*			
L'objet est-il radicalement utile ?	4			
Questionnement sur la technologie	**4**	**0**		
Les technologies utilisées ont-elles été questionnées ?	*Obligatoire*			
Les hautes technologies utilisées répondent-elles à une nécessité pour laquelle il n'existe pas d'alternative low-tech?	2			
Pas de haute technologie utilisée	2			
Réduction du besoin en "machines" employées pour la production	2			
Approche environnementale et sobriété	**14**	**0**		
Est-ce que l'objet permet de réduire l'impact environnemental d'autres objets visant à répondre au même besoin				
Lors de sa production ?	2			
Lors de son utilisation ?	2			
Est-ce que l'objet limite l'utilisation de ressources sur l'ensemble du cycle de vie				
Toutes ressources confondues				
énergétiques ?	3			
matérielles ?	3			
Pour les seules ressources non renouvelables				
énergétiques ?	2			
matérielles ?	2			
Perennité	**11**	**0**		
Est-ce que l'objet offre une durée de vie maximale au regard de ses caractéristiques et des technologies existantes ?	3			
Est-ce que l'objet est réparable ?	3			
Est-ce que les pièces de rechange				
sont facilement accessibles ?	2			
se mettent facilement en oeuvre ?	2			
Est-ce que l'objet est modifiable ?	1			
Local	**5**	**0**		
L'objet et ses composantes sont-ils produits sur le plus petit territoire possible au regard de leurs caractéristiques ?	4			
La production participe-t-elle à des dynamiques territoriales ?	1			
Accessibilité et démocratisation	**10**	**0**		
Compréhensible				
L'objet et sa technologie sont-ils intelligibles ?	2			
L'objet et sa technologie sont-ils appropriables ?	2			
Est-ce que l'objet et sa production renforcent l'autonomie				
De l'utilisateur ?	2			
Du producteur ?	2			
Du territoire ?	2			
Convivialité	**8**	**0**		
Est-ce que la production de l'objet prend en compte le bien-être des travailleurs ?	3			
Est-ce que la production de l'objet favorise les communs ?	3			
Est-ce que le producteur partage ses connaissances avec la communauté ?	2			
Capacité de transformation	**2**	**0**		
Est-ce que l'objet est suceptible de générer des changements culturels ?	1			
Est-ce que l'objet génère des usages sobres et donne du sens ?	1			
Innovation	**6**	**0**		
Est-ce que l'objet intègre une innovation ?	2			
Est-ce que l'objet fait preuve d'inventivité (il ne s'agit pas d'innovation mais d'agencement, de simplification, etc) ?	3			
Est-ce que l'objet intègre des techniques du passé remises au goût du jour (rétroinnovation) ?	1			
Démarche et système	**3**	**0**		
L'approche de production de l'objet est-elle pensée globalement ? Des actions ont-elles été entreprises au-delà de la production du seul objet, en cohérence avec les principes low-tech ?	+ 1 par action			
Ses finalités sont-elles en phase avec les objectifs de la low-tech ?	2			
L'objet contribue-t-il à renforcer la résilience collective ?	1			
Total	**67**	**0**		

Exemple de grille multicritères permettant d'évaluer « l'intensité low-tech » d'un bien - réalisée par l'auteur

7. L'administration en mode low-tech – mise en application

La démarche *low-tech* n'a jamais été appliquée aux réalités de l'administration publique. Cette annexe en propose donc une première modélisation, suivant quatre axes d'action.

Le questionnement des besoins, une des caractéristiques de l'approche *low-tech*, rejoint la démarche familière aux administrations publiques de maîtrise de la dépense publique. Il s'agirait donc d'élargir cet objectif de maitrise en y intégrant les ressources naturelles et énergétiques. D'autre part, les objectifs de la *low-tech* les rapprochent en de nombreux points d'une démarche écoresponsable. Ces éléments étant déjà à l'œuvre dans l'administration (agendas 21, services publics écoresponsables[82]), ils n'ont pas été repris ici.

> 1 : la formation et la sensibilisation

Les grands principes *low-tech* pourraient être intégrés aux formations des agents dans le cadre de leur formation initiale (IRA, INSP, INET), mais aussi via le catalogue de formation continue et au travers de formations collectives proposées par les directions de l'Etat ou les collectivités. Les services techniques et des marchés publics seraient ciblés en priorité.

Des séances de sensibilisation seraient également proposées aux élus.

> 2 : le techno-discernement

L'administration pourrait développer une capacité d'analyse critique sur son recours aux technologies de pointe et, de façon plus générale, sur ses consommations de ressources. Pour cela, la délégation interministérielle à la transformation publique (DITP) serait dotée d'un service *low-tech* chargé de sensibiliser et d'outiller l'ensemble des administrations de l'Etat.

Les corps d'inspection se doteraient également de capacités d'audit *low-tech*. Les chambres régionales des comptes intègreraient dans leur approche de la performance une dimension techno-critique et de performance environnementale.

Les collectivités et les ministères réaliseraient un audit général, dans leur périmètre d'action, de leurs activités pour identifier leurs marges de progrès. Ils questionneraient les besoins, repenseraient les pratiques et envisageraient des alternatives *low-tech* aux systèmes actuellement mis en œuvre. La dématérialisation et le numérique feraient en particulier l'objet

[82] voir notamment la circulaire du premier ministre n°6145/SG du 25 février 2020

d'une approche avantages-inconvénients intégrant les enjeux *low-tech*. L'objectif de maîtrise de l'empreinte carbone du numérique[83] serait renforcé par un objectif de « numérique sobre et responsable ». La capacité de résilience des administrations serait également étudiée.

> 3 : la *low-tech* dans le quotidien des administrations

Les marchés de commande publique pourraient intégrer des critères de réparabilité et de durée d'usage dans les cahiers des charges et en faire un des critères d'évaluation. Les candidats pourraient dans leurs réponses faire toute proposition alternative *low-tech* pertinente (options).

Les administrations pourraient également se doter de nouvelles capacités de réparation (agents spécialisés, matériel et espaces adaptés, marché avec des sociétés spécialisées). Une revue de tout le consommable utilisé ou distribué (goodies) serait réalisée, en y associant les agents.

L'enjeu de la mobilité (professionnelle et domicile-travail) serait réévalué sous l'angle de la sobriété : aide à l'acquisition de vélo via une prime au moment du recrutement, prime piéton, indemnité de résidence indexée sur la proximité au lieu de travail, mise à disposition des garages pour la réparation des vélos personnels des agents (en préfecture par exemple).

Les services publics pourraient être incités à proposer leurs propres innovations *low-tech* via des primes (aux agents ou aux services), la valorisation des bonnes pratiques et la mobilisation des laboratoires d'innovation publique.

Le temps partiel serait valorisé afin de permettre aux agents de bénéficier de temps de bricolage, de réparation, voire la création d'entreprises *low-tech*.

Les biens immobiliers représentent un enjeu majeur mais celui-ci rejoint les enjeux bien connus de l'architecture durable et n'appelle donc pas de développement spécifique.

> 4 : des politiques publiques *low-tech*

Voir les recommandations du rapport à ce sujet.

Un travail prospectif pourrait être mené par le ministère de l'économie et des finances afin d'identifier les liens entre le budget de l'État et la croissance et d'en diminuer la dépendance.

---

[83] Disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/services-publics-ecoresponsables [consulté le 03 avril 2022]