



Audrey Tanguy, Marc Vautier,  
Lucie Domingo et Stéphane Le Pochat (Dir.)

# Quelle place pour la *low-tech* dans un monde en transition ?

Retours d'acteurs de la recherche et  
du monde socio-économique

EcoSD Annual Workshop 2023



Audrey Tanguy, Marc Vautier, Lucie Domingo et Stéphane Le Pochat (Dir.), *Quelle place pour la low-tech dans un monde en transition ? Retours d'acteurs de la recherche et du monde socio-économique*. EcoSD Annual Workshop 2023, Paris, Presses des MINES, collection Énergie et développement durable, 2024.

© Presses des MINES - TRANSVALOR, 2024

60, boulevard Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06 - France

[presses@mines-paristech.fr](mailto:presses@mines-paristech.fr)

[www.pressedesmines.com](http://www.pressedesmines.com)

ISBN : 978-2-38542-573-9

Dépôt légal : 2024

Photo de couverture : © Unsplash

Cette publication a bénéficié du soutien de l'Institut Carnot M.I.N.E.S.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous les pays.

Quelle place pour la *low-tech*  
dans un monde en transition ?

Collection Énergie et développement durable  
Dans la même collection :

- Olivier Pialot, Béatrice Bellini  
et Guillaume Busato  
*Nouvelles perspectives pour l'écoconception*
- Noura Arab et François Fleury  
*Ressources pour l'architecture écologique (tome I)*
- Jacques Percebois  
*Les prix de l'électricité*
- Association Événement OSE  
*La place du numérique dans la transition énergétique*
- Mélanie Douziech  
*L'empreinte chimique*
- Renaud Gicquel  
*Systèmes énergétiques, tomes 1, 2 et 3*
- Association Événement OSE  
*Le rôle du Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS) dans la transition énergétique*
- Julien Garcia, Tatiana Reyes,  
Stéphane Le Pochat, Louis Dupuy  
et Anne-Laure Capomaccio  
*Monétarisation*
- Marilyn Pradel (Dir.), Guillaume Busato,  
Stéphanie Muller,  
*Mineral resources in Life Cycle Assessment -  
EcoSD Annual Workshop 2020*
- Lynda Aissani (Dir.)  
*Spatialization in LCA*  
*Interests, feasibility and limits of eco-design*
- Isabelle Blanc  
*EcoSD Annual Workshop*
- Junqua Guillaume, Brulot Sabrina  
*Écologie industrielle et territoriale*
- Association Événement OSE  
*Énergie, citoyens et ville durable*
- Labaronne Daniel  
*Villes portuaires au Maghreb*
- Emmanuel Garbolino  
*Les bio-indicateurs du climat*
- Bruno Peuportier (dir.)  
*Eco-conception des ensembles bâtis et des  
infrastructures*
- Bruno Peuportier (dir.)  
*Livre blanc sur les recherches en énergétique des  
bâtiments*
- Association Événement OSE  
*Smart grids et stockage*
- Ouvrage coordonné par Gilles Guerassimoff  
et Nadia Maïzi  
*Smart grids. Au-delà du concept comment rendre les  
réseaux plus intelligents*
- François Mirabel  
*La Déréglementation des marchés de l'électricité  
et du gaz*
- Fabrice Flipo, François Deltour,  
Michelle Dobré, Marion Michot  
*Peut-on croire aux TIC vertes ?*
- Benjamin Israël  
*Quel avenir pour l'industrie dans les places portuaires ?*
- Association Événement OSE  
*Eau et Énergie*
- Ouvrage coordonné par Bruno Duplessis  
et Charles Raux  
*Économie et développement urbain durable 2*
- Ouvrage coordonné par Gilles Guerassimoff  
et Nadia Maïzi  
*Eau et Énergie: destins croisés*
- Christophe Gobin  
*Réussir une construction en éco-conception*

Audrey Tanguy, Marc Vautier,  
Lucie Domingo et Stéphane Le Pochat (Dir.)

# Quelle place pour la *low-tech* dans un monde en transition ?

Retours d'acteurs de la recherche  
et du monde socio-économique

EcoSD Annual Workshop 2023



---

# Table des matières

---

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	9
Audrey TANGUY et Marc VAUTIER	
PARTIE I: USAGES ET APPROPRIATION D'OBJETS ET DE SOLUTIONS <i>LOW-TECH</i> .....	13
Introduction.....	15
<b>Article 1.</b> Appropriation des solutions <i>low-tech</i> en France: inspirations et perspectives d'approches analogues en contexte contraint.....	17
Ulysse GIRARD, Luis Miguel LÓPEZ SANTIAGO, Sebastián PINTO et Tatiana REYES	
<b>Article 2.</b> Appropriation d'une démarche <i>low-tech</i> dans un écolieu de formation.....	39
Florent HAFFNER et Florence DROUET	
<b>Article 3.</b> La valeur insoupçonnée des <i>low-tech</i> : perceptions des consommateurs....	51
Isabelle DABADIE	
PARTIE II: MODÈLES ÉCONOMIQUES <i>LOW-TECH</i> .....	65
Introduction.....	67
<b>Article 4.</b> «Apprenez à faire vous-mêmes ce que je vends»: la surprenante proposition de valeur de l'entreprise <i>low-tech</i> .....	69
Grégory CHAUDEMANCHE	
<b>Article 5.</b> Comment les <i>low-tech</i> peuvent-elles influencer les modèles économiques d'entreprise?.....	87
Romain JAEGER, Lorraine MOIROUD et Éloïse MORALES	
PARTIE III: APPROCHES <i>LOW-TECH</i> DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT ET DE L'URBANISME.....	99
Introduction.....	101
<b>Article 6.</b> <i>Low-tech</i> : quel avenir pour le secteur de la construction?.....	103
Paula HIGUERA et Lucie DOMINGO	
<b>Article 7.</b> La technique dans les bâtiments: repenser l'ingénierie pour explorer la piste du <i>low-tech</i> .....	117
Benjamin CIMERMAN	
<b>Article 8.</b> Concervoir des scénarios futurs pour une ville <i>low-tech</i> .....	131
Flore VALLET et Tjark GALL	
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	147



---

# Introduction générale

---

Audrey TANGUY<sup>a</sup> et Marc VAUTIER<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Mines Saint-Étienne, Université de Lyon, CNRS, Université Jean Monnet, Université Lumière Lyon 2, Université Jean Moulin Lyon 3, ENS Lyon, ENTPE, INSA Lyon, UMR 5600 EVS, Institut Henri Fayol, Saint-Étienne

<sup>b</sup> Groupe Orange, Rennes

Plus que aucun autre siècle auparavant, les sociétés humaines font face à des contextes économiques, politiques et environnementaux particulièrement incertains. La crise de la Covid-19 a mis en exergue l'extrême inter-dépendance des économies nationales et leur fragilité face à des événements se déroulant hors de leurs frontières. Ceci a été également illustré *via* les récentes envolées du prix de l'énergie en France, qui menacent le fonctionnement actuel de systèmes productifs particulièrement énergivores comme la fabrication du verre, de produits chimiques de base, la sidérurgie, etc. De plus, le changement climatique, parmi d'autres effets environnementaux des activités humaines, remet en question la disponibilité à long terme de ressources essentielles (eau, sols) et, pour certaines, envisagées comme des alternatives aux énergies fossiles (les forêts) [Académie des Sciences, 2023]. Ainsi, le contexte est incertain mais devient aussi de plus en plus contraint.

En réponse à ces préoccupations croissantes, plusieurs trajectoires, ou chemins possibles, sont avancées pour sortir les sociétés et leurs économies de l'impasse. Ainsi, l'ADEME a publié en 2021 une étude prospective proposant quatre scénarios de transition de la société française à horizon 2050 : Génération Frugale, Coopérations Territoriales, Technologies Vertes et Pari Réparateur [ADEME, 2021]. Ces scénarios archétypaux se distinguent de part les leviers techniques, économiques et sociaux actionnés en vue de réduire les impacts environnementaux et, notamment, d'aller vers une trajectoire carboneutre. Ceux reflétés dans Technologies Vertes, par exemple, reposent principalement sur le déploiement d'innovations techniques, comme les systèmes de décarbonation et l'intelligence artificielle. À l'autre extrémité, Génération Frugale mise avant tout sur une réduction drastique de la demande en ressources et produits par les industries, le secteur public et les habitants.

En lien avec ce dernier type de trajectoire, la notion de *low-tech* (ou basse technologie) a gagné en popularité ces dernières années, sous l'influence de plusieurs acteurs aux profils divers, qui en ont fait à la fois un concept scientifique et un mouvement, un imaginaire et un terrain d'expérimentations d'autres manières de faire. Ainsi,

Philippe Bihoux, ingénieur de formation et directeur de l'AREP, propose en 2014 dans son livre, *L'Âge des low tech*, sept principes des basses technologies [Bihoux, 2014]. Parmi eux, on peut retrouver «Rechercher l'équilibre entre performance et convivialité» et «Relocaliser sans perdre les (bons) effets d'échelle». En ce sens, il inscrit la *low-tech* dans une longue généalogie de réflexions sur l'innovation technique, l'industrialisation de masse et leurs répercussions sociales, culturelles et environnementales. On peut citer les travaux précurseurs de Ivan Illich sur «l'outil convivial», avec lequel l'auteur questionne la dépendance délétère des individus à la machine [Illich, 1973]. Ernst Friedrich Schumacher définit quant à lui ce qu'il appelle des «technologies appropriées», dont la conception et l'usage tiennent compte de la disponibilité locale des ressources et des compétences humaines présentes dans l'environnement proche [Schumacher, 1973]. Depuis Bihoux, le concept de *low-tech* s'est renforcé comme un objet de recherche dans plusieurs disciplines (ingénierie, design, histoire, architecture, gestion, économie), avec plusieurs définitions et utilisations du concept qui ont été proposées [Carrey et Lachaize, 2020 ; Colin et Martin, 2023 ; Roussilhe, 2020 ; Tanguy *et al.*, 2023].

En parallèle de ces travaux, et comme cela a été dit, la *low-tech* est aussi un mouvement, un réseau d'acteurs de terrain, dont le plus connu est peut-être le Low-Tech Lab de Concarneau qui œuvre depuis une décennie à la diffusion de la *low-tech* et à son opérationnalisation en France. Partant du principe qu'une solution *low-tech* doit être «utile, accessible et durable», le Low-Tech Lab s'efforce de montrer leur applicabilité à un mode de vie occidental, en rendant visibles à la fois des solutions techniques, comme la Tiny House, et des entreprises s'inscrivant dans une démarche *low-tech*, documentées dans «Les Enquêtes du Low-Tech Lab»<sup>1</sup>. D'autres actions d'associations comme OseOns et Apala (et bien d'autres<sup>2</sup>) rendent concret un imaginaire *low-tech* foisonnant, par ailleurs soutenu depuis quelques années par des acteurs institutionnels comme l'ADEME, qui a organisé en 2018 un cycle de conférences sur «*Low-tech* et innovations», publié plusieurs appels à manifestation d'intérêt sur le sujet ainsi qu'un rapport faisant un état des lieux des démarches *low-tech* en France [Bloquel *et al.*, 2022].

Forte de ce constat, l'association EcoSD a organisé son séminaire annuel 2023 sur le thème «Quelle place de la *low-tech* dans un monde en transition ?». En effet, certains de ses membres académiques (École des Mines de Saint-Étienne, Université Bretagne Sud, ENSAM Chambéry, UTI) et socio-économiques (Orange, Evéa) ont mené ensemble un projet de recherche collaboratif sur la période 2020-2021,

---

1 <https://lowtechlab.org/fr/le-low-tech-lab/les-actions/les-enquetes-du-low-tech-lab>

2 Voir L'Archipel des Low-Tech, réalisé par Christelle Gilabert et le Low-Tech Lab (<https://lowtechlab.org/fr/actualites-blog/l-archipel-low-tech-en-france-illustre>) pour un panorama exhaustif des acteurs (14/12/2020).

intitulé «Viabilité *Low-tech*»<sup>3</sup>. L'objectif était de poser les premières bases d'un positionnement collectif sur la notion de *low-tech*, avec dans l'idée de proposer une première démarche de conception. Les travaux d'EcoSD ont par ailleurs fortement alimenté le rapport de l'ADEME sur les démarches *low-tech* cité précédemment [Bloquel *et al.*, 2022].

Souhaitant enrichir le débat et renforcer les collaborations, l'objectif du séminaire 2023 était de rendre visible les différentes approches de la *low-tech*, telle que pensée et appliquée par différents acteurs, qu'ils soient institutionnels, entreprises, collectivités, chercheur.e.s ou représentant.e.s de la société civile. À cette fin, le séminaire, se déroulant sur une journée, a été divisé en trois temps<sup>4</sup>. Le premier temps était consacré à un positionnement du concept de *low-tech* par l'ADEME, qui a présenté les principales conclusions de son rapport *État des lieux des démarches low-tech*. Dans un second temps, une session «Regards croisés» a donné l'occasion à différents acteurs de présenter leurs perceptions et activités en lien avec la *low-tech*, suivie d'une table ronde qui leur ont permis d'explicitier certaines de leurs propositions. Parmi ces acteurs, on retrouvait :

- Thibaut Faucon, responsable du programme «Transition systémique» de l'ADEME ;
- Élise Hauters et Arnaud Crétot, respectivement gérante de CPM Industries et fondateur et co-gérant de NeoLoco, pour la partie entreprise ;
- Odile Soulard, économiste et urbaniste à l'Institut Paris Région, pour la vision collectivité ;
- Tatiana Reyes, professeur à l'ENSAM Chambéry, pour la partie recherche et formation ;
- Quentin Matéus, du Low-Tech Lab, pour la société civile.

Enfin, le troisième temps était consacré à des présentations de réflexions, d'initiatives et de démarches d'intégration de la *low-tech* dans trois domaines d'application :

- les usages et l'appropriation ;
- les modèles économiques d'entreprises ;
- le secteur du bâtiment et l'urbanisme.

Le présent ouvrage restitue, sous la forme d'articles, les interventions du troisième temps de ce séminaire, de manière détaillée et documentée. Chaque partie est précédée d'une introduction permettant de mettre en résonance les différentes contributions.

---

3 <https://lowtri.github.io>

4 Une retransmission de ce séminaire peut se retrouver ici : <https://www.youtube.com/@reseauecosd3947>

## RÉFÉRENCES

- [Académie des Sciences, 2023] Académie des Sciences (2023). *Les forêts françaises face au changement climatique*. Rapport.
- [ADEME, 2021] ADEME. (2021). *Transition(s) 2050 – Choisir maintenant, Agir pour le climat*. Rapport.
- [Bihouix, 2014] Bihouix, P. (2014). *L'âge des Low Tech: vers une civilisation techniquement soutenable*, Paris, Éditions du Seuil.
- [Bloquel et al., 2022] Bloquel, M., Bonjean, A.-C., Fangeat, E., Marry, S., Forget, A., Fustec, A., Habe, C., Jaeger, R., Moiroud, L., Morales, E., Chabot, C., (2022). *Démarches Low Tech. État des lieux et perspectives*. Rapport ADEME.
- [Carrey et Lachaize, 2020] Carrey, M. et Lachaize, S., (2020). «La recherche scientifique en *low-Tech* : définition, réflexions sur les pistes possibles, et illustration avec un projet de métallurgie solaire». *La Pensée Écologique*, 1(7).
- [Colin et Martin, 2023] Colin, C., et Martin, A. (2023). «The User Experience of Low techs: From User Problems to Design Principles». *Journal of User Experience*, 18(2), 68-85.
- [Illich, 1973] Illich, I. (1973). *Tools for Conviviality*. New-York, Harper et Row.
- [Roussilhe, 2020] Roussilhe, G. (2020). Une erreur de «tech». Récupéré sur le site de Gauthier Roussilhe : <https://gauthierroussilhe.com/articles/une-erreur-de-tech>
- [Schumacher, 1973] Schumacher, E.F. (1973). *Small is beautiful: Economics as if People Mattered*. London, Blond et Briggs.
- [Tanguy et al., 2023] Tanguy, A., Carrière, L., et Lafortest, V. (2023). «Low-tech approaches for sustainability: key principles from the literature and practice». *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 19(1).

## Partie I

Usages et appropriation d'objets  
ou de solutions *low-tech*



---

# Introduction

---

Audrey TANGUY<sup>a</sup> et Marc VAUTIER<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Mines Saint-Étienne, Université de Lyon, CNRS, Université Jean Monnet,  
Université Lumière Lyon 2, Université Jean Moulin Lyon 3, ENS Lyon,  
ENTPE, INSA Lyon, UMR 5600 EVS, Institut Henri Fayol, Saint-Étienne

<sup>b</sup> Groupe Orange, Rennes

Bien que les démarches et solutions *low-tech* soient de plus en plus visibles et mises sur le devant de la scène par des acteurs institutionnels, leur déploiement reste encore, en 2024, marginal. Plusieurs causes peuvent être invoquées, et cette première partie se focalisera sur l'une d'elles : l'appropriation des solutions *low-tech* par les consommateurs et usagers. D'un point de vue de la technologie, l'appropriation individuelle peut être définie comme «un processus par lequel l'utilisateur intègre [la technologie] à sa vie quotidienne tout en l'adaptant à sa personnalité et à ses besoins»<sup>1</sup>. Elle constitue donc un pas de plus vers l'acceptabilité d'une solution, enjeu majeur de toute démarche visant à proposer une alternative pérenne, que l'on soit dans une logique marchande ou non. Cet enjeu est d'autant plus grand pour des alternatives *low-tech*, dont une compréhension superficielle du terme «*low-tech*» peut faire penser, à tort, à un retour à la bougie. L'objectif de cette première partie est double. Il s'agit, d'une part, de faire un état des lieux des freins à une plus grande appropriation de la *low-tech* par les individus. En réponse à ce premier objectif, il s'agit, d'autre part, d'identifier des leviers d'action pour encourager une meilleure appropriation. Cette double analyse se fera par deux entrées : celle d'acteurs développant/implémentant des démarches *low-tech* et celle d'acteurs consommateurs/utilisateurs de solutions.

Ainsi, le premier article de l'ouvrage, proposé par Ulysse Girard, Luis Miguel López Santiago, Sebastián Pinto et Tatiana Reyes, s'appuie sur des retours d'expérience de quatre structures ayant commercialisé des solutions ou produits conçus dans une démarche *low-tech*, dans les domaines de l'alimentation, de l'eau et de l'énergie en France et au Mexique. Le deuxième article, de Florent Haffner et Florence Drouet du Campus de la Transition, offre également un retour d'expérience d'implémentation d'une démarche *low-tech*, mais dans un contexte différent : la rénovation d'un écolieu visant à accueillir des formations. Enfin, le troisième article, écrit par Isabelle Dabadie, propose une perspective fondée sur le point de vue d'utilisateurs d'objets du quotidien (que ces derniers soient *low-tech* ou non). L'auteure y interroge la notion de «valeur» et pointe la valeur utilitaire des objets comme un point d'accroche important entre des solutions davantage *low-tech* et leurs utilisateurs.

---

1 Lutzko-Toth, G. et Proulx, S. (2015) «Appropriation des technologies» in *Sciences, technologies et sociétés de A à Z*, Bouchard, F., Doray, P. et Prud'homme, J. (dir.), 2015.



# Appropriation des solutions *low-tech* en France : perspectives d'approches en contexte contraint

---

Ulysse GIRARD<sup>a,b</sup>, Luis Miguel LÓPEZ SANTIAGO<sup>a,b</sup>,  
Sebastián PINTO<sup>a,b</sup> et Tatiana REYES<sup>c,d</sup>

a UR InSyTE Université de Technologie de Troyes

b European Sustainability Science Lab, European University of Technology  
c Arts et Métiers Institute of Technology, Univ. Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP

d Ensam Université, I2M, UMR 5295, Chambéry, France

## Introduction

Dans le contexte de la transition socio-écologique, de nombreuses approches d'innovations alternatives voient le jour. Depuis une dizaine d'années, un mouvement connu sous le nom de *low-tech* a émergé en France. Il a pour objectif la démocratisation d'une approche éponyme dont la finalité est le développement de technologies alternatives répondant à la question suivante : « Qu'est-ce qui nous suffit pour nous épanouir collectivement dans un monde contraint ? » [Roussilhe, 2022]. Les solutions techniques *low-tech* suivent des critères comme : la sobriété, la robustesse, l'appropriabilité, la convivialité, la simplicité et la situation [Ademe, 2022]. Aujourd'hui, nous constatons une notoriété croissante de ce mouvement, mais l'utilisation des solutions techniques par la population reste anecdotique. Il existe de nombreux freins à la démocratisation des *low-tech*. Dans cet article, nous allons nous concentrer principalement sur l'appropriation (ou acceptabilité) par les utilisateurs de ces solutions : en effet, l'étude de ce sujet en est encore à ses débuts [Colin et Martin, 2023].

La littérature internationale riche et mature a abordé des approches d'innovation développées dans des contextes contraints, telles que l'innovation frugale [Sarkar et Mateus, 2022], l'innovation pour la base de la pyramide [Khandker, 2022] ou l'adéquation sociotechnique [Dagnino, 2014] qui peuvent être considérées analogues à la *low-tech*. Ces approches se concentrent dans des systèmes sociotechniques de pays émergents connaissant des situations de contrainte en ressources (technologiques, financières, matérielles) et des problématiques socio-environnementales (accès à l'eau, création de travail, réduction des impacts environnementaux, entre autres). Dans ces contextes, les solutions techniques proposées par des entrepreneurs, communautés ou individus non fédérés ont

connu une diffusion large au sein des populations [Velananda *et al.*, 2022]. Des critères et principes d'innovation de ces approches ont des similitudes à l'approche *low-tech* (simplification, accessibilité, efficacité, autonomisation, intégration de ressources locales, etc.). Les acteurs de ces contextes restreints ont développé des stratégies particulières pour diffuser et rendre leurs solutions plus acceptables aux utilisateurs. Ce constat nous amène à considérer les approches d'innovation sous contrainte et l'expérience des acteurs dans ces contextes peut apporter des éléments de réflexion pour lever les verrous à la démocratisation des solutions *low-tech* en France. Partant de ce postulat, l'objectif de cette recherche est d'identifier, à partir de la réalité du terrain, les freins à l'acceptabilité des solutions « frugales et *low-tech* », ainsi que les stratégies mises en œuvre par les praticiens pour améliorer l'appropriation de leurs solutions. Cette recherche est exploratoire et qualitative. La méthodologie consiste à contraster l'état de l'art sur les approches d'innovation sous contrainte et le mouvement *low-tech*, avec des entretiens semi-directifs de quatre praticiens de ces approches. Une analyse thématique inductive a permis d'identifier des stratégies d'appropriation de praticiens et des freins qu'ils rencontrent. L'objectif général de cette étude est de favoriser une compréhension approfondie des enjeux associés à l'adoption des solutions techniques *low-tech* et de contribuer au développement de la théorie émergente autour de cette approche.

## État de l'art

### Les approches d'innovation dans la contrainte

Environ 50% de la population mondiale vit dans la pauvreté et est confrontée à des problèmes cruciaux tels que l'accès à la santé, à la nourriture, à l'eau, à l'énergie, à l'éducation, etc. C.K. Prahalad et Stuart Hart [2002] ont développé une série de stratégies innovantes pour atténuer ces problèmes avec une approche commerciale. Connue sous le nom d'innovation pour la base de la pyramide (BoP), l'idée centrale suggère que les sociétés multinationales pourraient créer des business rentables si elles développaient des solutions pour réduire la pauvreté. Depuis lors, la recherche a connu une croissance significative dans la compréhension des processus d'innovation développés dans des conditions de restrictions, ou de pénurie de ressources, pour réduire la pauvreté dans les pays émergents et développés. Cela a donné lieu à une multitude d'approches conduisant à une confusion et à des chevauchements terminologiques et conceptuels, ainsi qu'à une littérature fragmentée dans différentes disciplines. Ces approches sont axées sur la création de processus, produits, services, modèles et stratégies innovantes visant à améliorer la qualité de vie, promouvoir la créativité communautaire, réduire l'utilisation des ressources, favoriser l'autonomisation sociale et le respect de l'environnement à différents niveaux sociotechniques.