CESER Normandie



Faire de la Normandie un territoire pilote de la low-tech

Octobre 2026

Présenté par Catherine Desnos

Faire de la Normandie un territoire pilote de la low-tech

OCTOBRE 2026

Avis adopté à l'unanimité

Présidente de commission
Sophie CHAUSSI

Rapporteure
Catherine DESNOS

Avec la contribution de
Elisabeth TOULISSE
Robin THILLARD

Sommaire

Composition de la commission n°5 4
Composition du comité d'étude 5
Auditions et remerciements 6
AVIS 7
1. Low-tech ? Des définitions évolutives 10
2. Une planète au pied du mur 13
3. Quel cadre réglementaire et législatif pour la low-tech ? 17
4. La low-tech dans les faits 18
5. Les préconisations du CESER 21
6. Le tableau des préconisations 32
Déclarations des groupes 35
RAPPORT 43
1. Qu'est-ce que la low-tech ? Diverses approches et définitions 46
2. Quelle nécessité ? 62
3. Quel cadre réglementaire et législatif pour la low-tech ? 72
4. Un état des lieux de la low-tech 81
5. Opportunités et freins de la low-tech en Normandie 101
ANNEXES 109
Annexe 1 – Charte du Low-tech Lab 111
Annexe 2 – Tableaux des concepts proches de low-tech 112
Annexe 3 – Thématiques de recherche concernant la low-tech catégorisées par l'ADEME 113
Bibliographie 114
Liste des sigles 118
Table des matières 121

Composition de la commission n°5

« Recherche innovation et coopération »

Présidente : Sophie CHAUSSI

Vice-président : Lionel LEROGERON

Rapporteure : Catherine DESNOS

Jérôme ADELL

Lamri ADOUI

Elisabeth BELLOMO

Mourad BOUKHALFA

Richard BOYCE

Patrick CHESNEL

Corinne COURTEL

Catherine DESNOS

Bertrand DUMOUCHEL

Jean-Luc DUVAL

Raphaëlle FOLIO

Pascal GILOIRE

Dominique JAQUOT

Pedro LAGES DOS SANTOS

Sophie LE BRICQUIR

Florence LE LEPVRIER

Florence MARTIN PEREON

Marie ORARD

Anne PINEL

Bénédicte PINOT

Nadège PLAINEAU

Virginie POIRIER-MOREL

Florence ROBINET-GUENTCHEFF

Valérie RUBA-COUTHIER

Régis SAADI

Nathalie SARGE

Xavier SAVIN

Quentin THIROT

Delphine VACQUEZ

Laurent YON

Composition du comité d'étude

Sophie CHAUSSI

Clément COTTARD

Catherine DESNOS

Christine LEROY

Nadège PLAINEAU

Claire-Hélène PEGHAIRE-GAUDEUL

Anne PINEL

Régis SAADI

Quentin THIROT

Laurent YON

Auditions et remerciements

Mickaël ARNOULT
Responsable du site de Rouen de Normandie Incubation

Vincent BOISSEL
Directeur adjoint
Builders école d'ingénieurs Caen

Mohamed BOUTOUIL
Directeur délégué à la recherche et à la formation.
Builders école d'ingénieurs Caen

Benoit BURET
Chargé de projets décarbonation des entreprises et écologie industrielle pour la DEDD Région Normandie

Grégory CHAUDEMANCHE
Doctorant à l'Université de Rouen

Emmanuelle CRESSENT
Responsable de l'Ethnothèque

Arnaud CRETOT
Fondateur de Neoloco

Bruno DOSSEUR
Directeur de Relais d'sciences au Dôme

David GROIX
Entrepreneur social chez Les Bâtineurs

Kevin GUERIN
Conférencier et consultant en Sobriété Numérique, Low Tech & Technologie Responsable

Felix PAREJA
Codirecteur de Territoires Pionniers
Maison de l'architecture Normandie

Loïc PEROCHON
Cogérant référent industrie de La Belle Tech

Amaury PIQUIOT
Fondateur chez Human Mob

Nicolas PRAQUIN
Professeur des universités à l'IAE Rouen (Institut d'Administration des Entreprises)

Giovanni ROUX
Enseignant pour le service éducatif du Dôme

Guillaume ROUYER
Doctorant à l'ADEME et président de Les Chemins de la Transition

Josselin SOURISSEAU
Directeur du pôle « Aménagement et cadre de vie » de l'Intercommunalité Terres d'Argentan

Quentin TIZON
Ingénieur économie circulaire pour Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie Normandie.

Illan VERMEREN
Chargé de mission Réseau low-tech Normandie

Julien VIOT
directeur de l'association régionale de promotion de l'écoconstruction en Normandie

AVIS

Introduction

Dans un contexte de crises environnementales, énergétiques et de raréfaction des matières premières et face à des solutions dépendantes de ressources de plus en plus limitées, le technosolutionnisme (résolution des problèmes par la technologie) ne semble plus être l'unique réponse. Sans s'opposer aux technologies dites « high-tech », celles relevant de l'approche « low-tech » ont semblé au CESER une voie différente à étudier. Ni retour en arrière, ni opposition stricte aux technologies, la low-tech désigne une approche partant des besoins repensés, privilégiant des solutions technologiques plus simples, quoique non simplistes, plus sobres, utiles, accessibles, durables avec un impact environnemental minimal.

Au regard des différents constats dont les limites planétaires dépassées en matière de ressources naturelles, les obligations légales pour y faire face comme le recyclage, le coût des ressources, les besoins qui évoluent et les usages différents qui s'imposent, le CESER de Normandie a souhaité explorer en quoi et comment la low-tech pouvait apporter des solutions, en particulier, au territoire normand. Le rapport sur lequel se fonde le présent avis a présenté l'évolution de la définition du concept low-tech. Il a étudié ce qui a pu motiver l'émergence de la low-tech, le cadre réglementaire actuel, l'état des lieux des actions et des acteurs en établissant un focus sur la Normandie. En effet, la région est déjà particulièrement engagée, et semble prête pour devenir un acteur majeur en ce domaine, voire LA région low-tech.

Ces différentes phases d'exploration ont permis à la commission de s'entendre sur une définition de la démarche low-tech :

« *La démarche low-tech est une solution durable qui permet à l'ensemble des acteurs de la société (entreprises, institutions publiques, associations, syndicats, individus…) de produire à un niveau local ou régional des innovations désirables, réparables, durables, accessibles et qui prennent en compte l'impact environnemental de la production, ainsi que les limites locales et planétaires des ressources. La low-tech invite à remettre en question la société de consommation et l'organisation du travail tels qu'ils sont en place actuellement. Elle est complémentaire de la high-tech et propose des innovations pensées et produites localement, qui s'inspirent des techniques et technologies anciennes pour améliorer l'efficacité et les conditions de production, le confort de la vie quotidienne des usagers, tout en permettant d'évoluer vers une société plus attentive et adaptée aux effets et enjeux de la crise environnementale et des crises géopolitiques récentes.* »

1. Low-tech ? Des définitions évolutives

La low-tech (traduit littéralement par « basse technologie », mais aussi par « technologie douce » ou « technologie sobre et résiliente ») s'inscrit dans une constellation de concepts et d'approches. Le terme peut être compris comme un concept, une démarche, une politique, un courant de pensée, une philosophie, des solutions techniques, un nouveau modèle de production, de fabrication, de consommation, des réponses aux problèmes environnementaux et sociétaux, une remise en question des modes de vie modernes, une opposition à la high-tech. Ayant évolué au fil des années, il est indispensable d'en retracer les étapes afin de proposer la définition la plus juste possible.

1.1. La décennie 70, années de critiques de la high-tech et de la consommation de ressources

La réflexion qui domine est celle d'une approche critique de la technologie et des possibilités d'une « écotechnologie » mise en œuvre par les « éco-communautés ». Le théoricien Murray Bookchin[1] oppose ainsi à l'économie centralisée et à la division internationale du travail, une écotechnologie régionalisée, où les moyens de production seraient adaptés aux ressources spécifiques des écosystèmes dans lesquels ils s'inscrivent. Dès 1971, il invite à une approche écologique de la technologie qui prendrait la forme d'unités de production communautaires alimentées par l'énergie solaire ou éolienne.

Le philosophe Ivan Illich[2] critique quant à lui les évolutions technologiques industrielles, l'industrialisation étant pensée par les élites technocratiques qui dépossèderaient les individus de leurs créativité et de leur autonomie. Il se fait le fer de lance d'une société conviviale, sobre et heureuse. Il est suivi par nombre d'auteurs, de toutes disciplines confondues : l'histoire (Lewis Mumford, 1976[3]), la science politique (Langdon Winner, 1977[4]), la sociologie (William Falk et Thomas Lyson, 1988[5]), le droit (Denis-Clair Lambert, 2003[6]) ou encore l'économie particulièrement avec les travaux d'Ernst Friedrich Schumacher (1973)[7].

Ce dernier critique fermement la consommation excessive des ressources et propose une « technologie intermédiaire » permettant autonomie et autosuffisance des individus. On peut y voir des principes précurseurs de la low-tech : des lieux de travail et de production proches des lieux de vie des habitants, des lieux de travail peu coûteux pour limiter les besoins en capitaux à leur création, des méthodes de

[1] « Post-Scarcity Anarchism » (1971).
[2] « Tools for conviviality (1973).
[3] Lewis Mumford, Le Mythe de la Machine : Technique et civilisation, Seuil, 1976.
[4] Langdon Winner, *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, M.I.T. Press, 1977.
[5] William W. Falk et Thomas A. Lyson, *High tech, low tech, no tech : recent industrial and occupational change in the South*, SUNY Press, 1988, 181 p.
[6] Denis-Clair Lambert, Le mimétisme technologique des tiers mondes : Plaidoyer pour le recours à des techniques intermédiaires et différenciées, Edition du Seuil, 2003.
[7] « Small is beautiful »,1973.

production qui visent la simplicité de production et d'usage du produit, l'utilisation de ressources locales destinées à une production locale.

Le premier choc pétrolier de 1973 va sonner comme une alerte. L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) et le Club de Rome vont alerter notamment sur la hausse de la croissance démographique et ses effets sur la disponibilité des ressources, de même que la pollution engendrée par la production et la raréfaction des ressources.

Néanmoins, la définition de la low-tech n'est pas entendue comme au sens actuel. Le terme apparaît pour la première fois en 1987, notamment dans l'ouvrage des sociologues William Falk et Thomas Lyson, « High tech, low tech, no tech » (1988). Progressivement la prise de conscience graduelle des enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés à la raréfaction des ressources, le trou dans la couche d'ozone, la déforestation, et plus largement la prise de conscience du changement climatique prennent forme, tant dans l'opinion du milieu académique qu'entrepreneurial et associatif.

1.2. Les années 2000 tentent de clarifier le concept

Le blog « low-tech magazine » est créé en 2007 afin de recenser les solutions low-tech et plus largement les réflexions relatives aux limites du high-tech. En France, Philippe Bihouix, spécialiste des ressources minérales et des enjeux technologiques associés, propose une critique[8] des réponses techno-solutionnistes aux enjeux environnementaux. Sans pour autant opposer la high-tech à la low-tech, il montre les limites du technosolutionnisme en adoptant un regard sceptique sur des solutions comme la fusion nucléaire, l'énergie renouvelable, l'hydrogène, la capture et le stockage du CO2, ou le recyclage via l'économie circulaire.

Pour lui, la low-tech n'est pas un retour à la bougie, mais une démarche de sobriété et de robustesse visant à l'économie de ressources, la recyclabilité et la longévité des objets, le discernement technologique, de même que la relocalisation et la priorisation des besoins. Face aux approches malthusiennes (restriction volontaire de la natalité), survivalistes (préparation à l'effondrement), passéistes (retour à un modèle social et économique antérieur), il propose d'organiser une réduction de la consommation par personne à un niveau raisonnable. Cette réduction de la consommation permettrait d'assurer la survie des écosystèmes, tout en garantissant des conditions de vie décentes et des innovations potentielles à travers une high-tech raisonnée et une low-tech adaptée aux besoins individuels et collectifs localement.

Il établit sept principes relatifs :

- remettre en cause les besoins
- concevoir et produire réellement durable
- orienter le savoir vers l'économie de ressources
- rechercher l'équilibre entre performance et convivialité

[8] « L'âge des low-tech – vers une civilisation techniquement soutenable ».

- relocaliser sans perdre les bons effets d'échelle
- démachiniser les services
- savoir rester modeste

1.3. Un concept repris par de nombreux acteurs

La fondation **« Fabrique écologique »,** créée en 2013, publie une note : « Vers des technologies sobres et résilientes : pourquoi et comment développer l'innovation low-tech ? ». Pour elle, la low-tech est une *« innovation durable, orientée vers une civilisation technologiquement soutenable y compris à long terme, (elle) prend mieux en compte les contraintes sur les ressources, se focalisant sur le développement de technologies sobres, agiles et résilientes, mais aussi sur les composantes organisationnelles, sociales, sociétales, commerciales, culturelles et systémiques… de l'innovation. ».* La low-tech est vue comme un accélérateur de transition : des techniques au service de l'humain, créatrice d'emplois locaux et résiliente pour les territoires. À condition de se poser les questions qui sous-tendent une démarche low-tech : pourquoi produit-on ? Que produit-on ? Comment produit-on ?

Le **Low-tech Lab** est une association née en 2014 à la suite d'un voyage à bord du navire de Corentin de Chatelperron visant à s'essayer à l'autonomie grâce à des systèmes low-tech. S'en suivra la création d'une plateforme de documentation collaborative et d'autres expéditions visant l'expérimentation des innovations low-tech. L'association emploie le terme low-tech 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 trois grands principes »* : utilité (répondre à un besoin réel), accessibilité (appropriable par le plus grand nombre, facile à comprendre, à fabriquer, à utiliser), durabilité (résistant, réparable, économe en ressources).

L'**ADEME** (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) se positionne comme le principal partenaire institutionnel du mouvement low-tech, notamment en accompagnant son déploiement sur les territoires. Dans son rapport de mars 2022[9], l'ADEME propose une définition qui semble regrouper tous les avis : *« Démarche innovante et inventive de conception et d'évolution de produits, de services, de procédés ou de systèmes, qui vise à maximiser leur utilité sociale, et dont l'impact environnemental n'excède pas les limites locales et planétaires. La démarche low-tech implique un questionnement du besoin visant à ne garder que l'essentiel, la réduction de la complexité technologique, l'entretien de ce qui existe plutôt que son remplacement. La démarche low-tech permet également au plus grand nombre d'accéder aux réponses qu'elle produit et d'en maîtriser leurs contenus ».*

L'ADEME n'oppose pas high-tech et low-tech et démontre que les acteurs de la low-tech ne contestent pas fermement l'idée d'innovation. Comme l'agence le souligne « *Les low-tech sont donc bien plus que des solutions techniques ressorties*

[9] Démarches « low-tech ». État des lieux et perspectives. Mars 2022. ADEME.

du passé ou bricolées, elles portent en elles des dimensions organisationnelles, systémiques, culturelles, voire politiques et philosophiques ».

Fort de la littérature concernant la low-tech, complétée par les échanges avec les différents acteurs auditionnés, le CESER a donc retenu pour ce rapport la définition proposée dans l'introduction de cet avis.

2. Une planète au pied du mur

« *Notre maison brûle et nous regardons ailleurs. Nous ne pourrons pas dire que nous ne savions pas* »[10]. Malgré une prise de conscience depuis cette phrase prononcée au Sommet de la-Terre de 2002, les faits sont là : le jour du « dépassement de la Terre » ne cesse d'arriver plus tôt. Fixé au 30 juillet en 2026, il signifie que nous utilisons les ressources naturelles 80 % plus rapidement que les écosystèmes ont la capacité de les renouveler.

2.1. Criticité des ressources et autonomie stratégique

En l'état actuel, du fait de l'évolution rapide des progrès réalisés au cours des dernières décennies, nous aurons extrait plus de métaux que pendant toute l'histoire de l'humanité. Outre l'aspect écologique, l'Union européenne a alerté sur les enjeux stratégiques liés aux ressources. Sur 34 minéraux et métaux dits critiques, 17 sont stratégiques pour l'industrie aéronautique, la défense et les secteurs numériques. Néanmoins, il semble impossible de revenir en arrière sur certains progrès jugés essentiels tels que ceux de la médecine. On considère que sept des neuf limites planétaires[11] sont d'ores et déjà dépassées, ce qui représente un risque pour la survie de l'espèce humaine sur la Terre.

[10] Jacques Chirac. Sommet de Johannesburg.2002.

[11] Climat, biodiversité, cycle de l'azote et du phosphore, eau douce, acidification des océans, introduction d'entités nouvelles dans la biosphère, appauvrissement de l'ozone stratosphérique, augmentation des aérosols dans l'atmosphère.

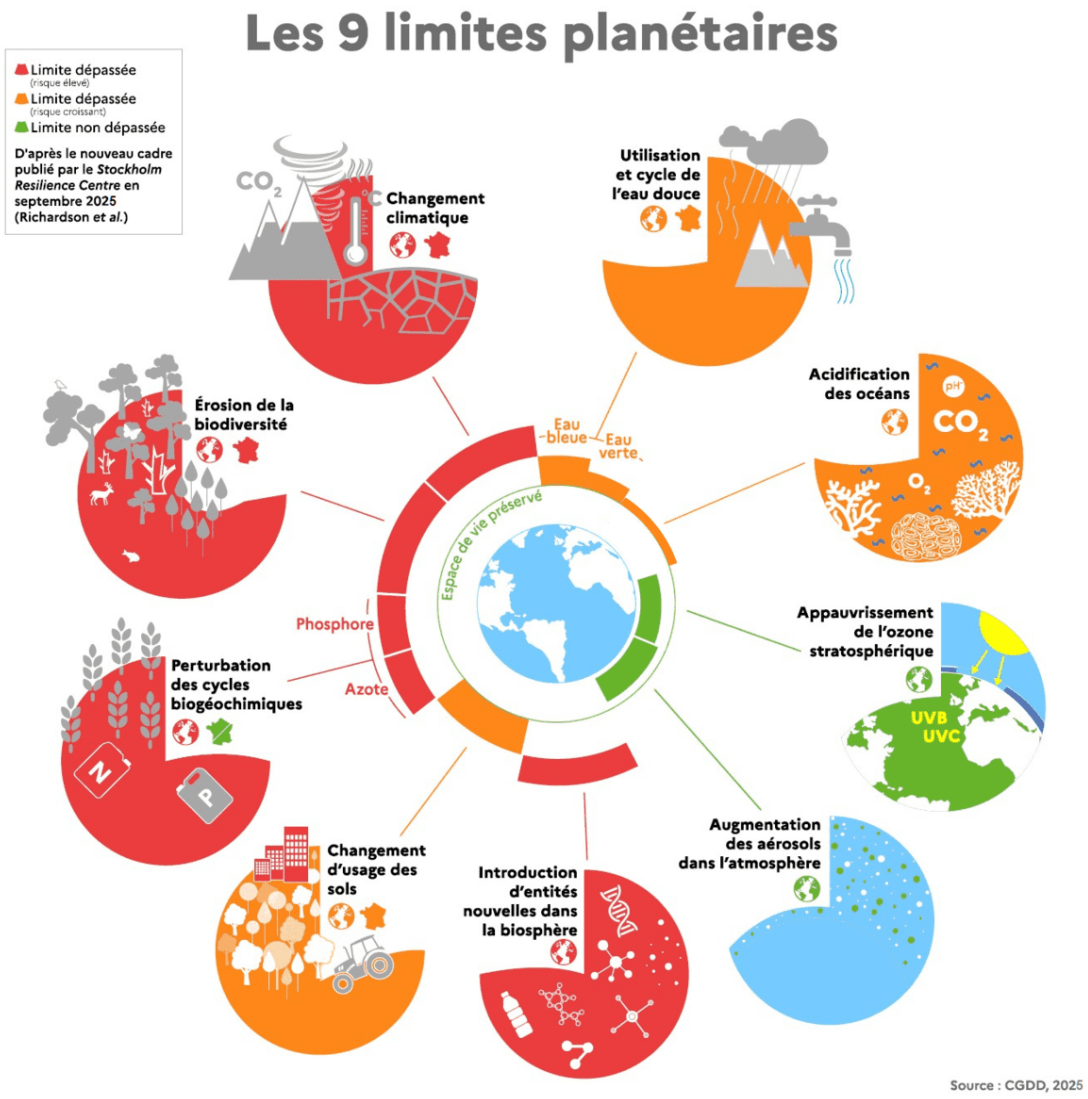


Figure 1: Commissariat général au développement durable (octobre 2025)

Si, dans un monde internationalisé depuis le début des années 1990, l'accès aux ressources ne posait pas de problème stratégique, cela n'est plus le cas avec la résurgence des conflits ouverts et des interventions unilatérales : Crimée (2014), Ukraine (2022), Palestine-Israël (2023), Venezuela (2026), États-Unis & Israël – Iran (2026), pouvant être localisés autour des sites riches en ressources comme les sites d'hydrocarbures.

2.2. Comment faire face ?

Comment garantir l'accès aux ressources ? En réduisant notre dépendance, en inventant des produits moins dépendants de minerais et métaux critiques tout en renforçant la durabilité et la réparabilité des produits, ce à quoi la low-tech peut contribuer. Le Club Informatique des GRandes Entreprises Française (CIGREF)[12] en partenariat avec l'Institut du Numérique Responsable (INR) a retenu l'approche low-tech en matière d'adaptation du numérique aux risques de ruptures des chaînes d'approvisionnement.

La Cour des comptes dans son rapport de juillet 2025[13] a, quant à elle, établi un bilan des réponses apportées en matière de sécurisation des approvisionnements en minerais et métaux critiques : diversification des approvisionnements, construction d'une capacité de production sur le sol national et européen, stockage et recyclage.

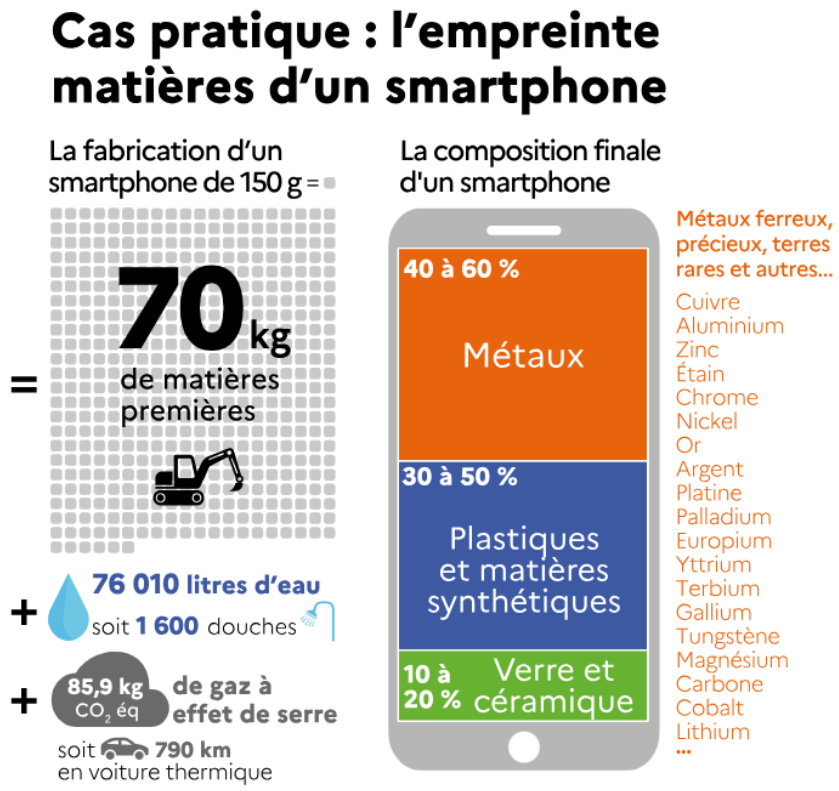
Ainsi, en proposant des innovations dans de nombreux domaines (énergie, santé, hygiène, eau, alimentation, gestion des déchets, matériaux, réparation locale…), la low-tech invite les territoires à réduire leur dépendance aux chaînes d'approvisionnement internationales et à relocaliser une partie de la production à l'échelle locale dans une logique d'autonomie, mais aussi pour des raisons environnementales.

2.2.1. Une surconsommation qui impacte l'environnement

En 2022, le Commissariat Général au Développement durable estimait la quantité de matières premières nécessaires pour la consommation de chaque Français à 13,4 tonnes par habitant. Si on constate une baisse imputable à une réduction de la consommation des matériaux de construction à la suite de la crise économique de 2008, on note parallèlement une augmentation générale de l'extraction de ressources en raison de la croissance démographique et de la consommation par habitant. L'exemple du téléphone portable en est une démonstration particulièrement parlante.

[12] Cigref, en partenariat avec l'Institut du Numérique Responsable (INR). Février 2026. *L'approche low-tech au service de la résilience numérique des organisations. Stratégies d'adaptation face aux fluctuations.*

[13] Cour des comptes. 18 juillet 2025 « la sécurisation des approvisionnements en minerais et métaux critiques ».



Source : étude Ademe/ARCEP – 2022, base empreinte Ademe

Figure 2: Etude ADEME/ARCEP – 2022, base empreinte Ademe.

2.2.2. Une nécessité sociétale : faire preuve de discernement entre le nécessaire et le superflu

« Toute activité productrice ou reproductrice, si elle requiert de l'énergie ou des ressources issues du sous-sol (qui seront irrévocablement dégradées ou détruites), doit faire l'objet d'un arbitrage au regard de son utilité. De ce postulat découlent deux choix de civilisation : soit nous continuons dans la trajectoire actuelle en espérant que nous serons secourus par d'hypothétiques énergies futures et ressources venues de l'espace - mais nous prenons le risque de nous effondrer brutalement avant la fin du siècle et de laisser le monde en ruine ; soit nous faisons le choix de durer, d'offrir les moyens de leur autonomie et de leur épanouissement aux milliers de générations à venir - mais nous devons renoncer à une bonne part de l'opulence matérielle actuelle ». Tel était le constat du rédacteur en chef du magazine Socialter[14] en 2019 :

- Ressources limitées
- Hausse continue de l'exploitation
- Surconsommation, obsolescence programmée
- Marchandises avides en ressources

[14] Hors-Série Socialter, mai-juin 2019. Éditorial de Philippe Vion-Dury.

Autant de raisons qui désignent la low-tech comme une réponse alternative et complémentaire aux solutions high-tech. Il s'agit de faire preuve de « techno-discernement » pour reprendre les termes de Philippe Bihouix « *en utilisant les technologies à bon escient, en travaillant sur la sobriété, le juste besoin, une écoconception poussée* ». Faut-il, par exemple prioriser l'usage des ressources pour l'ingénierie médicale et la recherche plutôt que pour produire le frigo intelligent ?

L'innovation et la production low-tech devront néanmoins passer premièrement par une adhésion sociale, mais aussi par un ensemble de législations, de réglementations et de normes visant à institutionnaliser, organiser et encadrer cette restructuration de la production.

3. Quel cadre réglementaire et législatif pour la low-tech ?

3.1. Un cadre actuel favorable

Si aucun cadre réglementaire n'est dédié spécifiquement à la low-tech, certains textes encadrent déjà des pans de son existence du fait de leurs incitations financières :

- La loi énergie climat du 8 novembre 2019 qui vise notamment un objectif de réduction de 40% de la consommation d'énergie fossile d'ici 2030.
- La loi Anti-Gaspillage et pour l'Économie Circulaire (AGEC) de 2020 fixe un objectif de réduction de 15% des déchets ménagers produits par habitant et une baisse de 5% de ceux produits par les activités économiques. Des mesures comprennent la lutte contre l'obsolescence programmée de certains équipements électriques et électroniques et ont imposé, dès 2021, l'affichage d'indice de réparabilité et de durabilité, de même que la possibilité de se procurer des pièces de rechange pour réparer les appareils ainsi qu'un bonus réparation à faire valoir chez les réparateurs agréés.
- Le bonus réparation (prévu par la loi AGEC) s'est progressivement étendu à d'autres produits à partir de 2023 : réparation de textiles, chaussures, linge de maison. Ainsi près de 1,9 millions de réparations auraient bénéficié de bonus en trois ans soit 62 millions d'euros (principalement des téléphones portables, lave-linge et lave-vaisselle).
- La loi Climat et résilience du 22 août 2021 contient nombre d'éléments répondant aux aspirations de la low-tech et pouvant favoriser l'innovation en ce domaine : alignement de la stratégie nationale de la recherche sur la stratégie bas-carbone pouvant favoriser les innovations low-tech, en se basant sur une production locale à empreinte écologique faible. Des critères écologiques ont été imposés aux marchés et commandes publiques, et les salariés ont la possibilité de s'exprimer sur la stratégie environnementale de leur entreprise.
- Certaines collectivités pour leur part n'ont pas attendu la réglementation pour apporter leur soutien à la low-tech au travers de leurs grands schémas : ville de Concarneau, Région Bretagne (aides à l'innovation, SRADDET de 2019).

3.2. Mais des règlements encore restrictifs et inadaptés aux low-tech

Les exemples évoqués ci-dessus montrent que l'ensemble des dimensions constitutives de la low-tech ne sont pas évoquées, notamment l'accessibilité, la simplicité d'usage ou l'utilité sociale. Ce « vide réglementaire » peut limiter le déploiement au-delà de l'artisanat ou du « fait-maison ». De même, cela peut induire des problèmes d'assurance pour des professionnels qui voudraient se lancer. Néanmoins, le secteur du bâtiment offre certains leviers d'assouplissement au travers l'autorisation d'expérimenter des solutions alternatives, y compris low-tech. Dans ce cas, si les performances techniques des matériaux sont établies, l'éligibilité à des primes telle que MaPrimeRenov sera acquise.

La réforme des réglementations apparaît ainsi à la fois comme une attente récurrente des acteurs concernés et comme un levier potentiel d'incitation, capable de conforter la démarche et les expérimentations existantes. Mais, pour l'heure, le vide juridique reste un frein technique et financier.

4. La low-tech dans les faits

Le Low-tech Lab référence sur son site 987 initiatives documentées dans 102 pays, avec près de 600 acteurs regroupés en 11 domaines : alimentation, agriculture, culture-société, eau, énergie, habitat, hygiène-santé, matériaux, mobilité, outils-machines, techniques de l'information et de la communication.

4.1. État des lieux en France

Deux modes de structures estampillées « low-tech » se détachent selon l'ADEME : les Sociétés Commerciales Coopératives (SCC) et les associations, étant donné leur mode de gouvernance, leur modèle de travail différent du salariat, l'accès à des partenaires financiers historiques aptes à les suivre. Néanmoins, le graphique ci-dessous montre que les structures de l'écosystème low-tech ne se limitent pas à ces deux exemples.

En ce qui concerne le domaine de la recherche, l'ADEME[15] souligne que la low-tech est un sujet en devenir, certaines régions étant plus avancées que d'autres (régions du sud-ouest). La grande majorité des projets financés le sont par des établissements de recherche (32%), des collectivités territoriales (19%) et l'Union européenne, couplés avec l'Agence nationale pour la recherche (ANR) (11%). Cependant, le rapport indique que la part des sujets de recherche non financés reste légèrement supérieure à ceux qui sont financés (exception faite de la région PACA).

Les écoles d'ingénieurs ont intégré les technologies « low-tech » dans leurs enseignements de même que certaines écoles ou universités abordent des formations low-tech ou proposent des cursus complets (Polytech Lyon, Université de Compiègne).

[15] ADEME. Recherche et low-tech, premier élément de réflexion. Juillet 2024.

Certains territoires, comme la communauté d'Agglomération de Concarneau, se sont montrés particulièrement précurseurs : siège social du Low-tech Lab en 2013, lancement de projets (Nomade des mers, Appartement du futur…), zone d'expérimentation consacrée au fonctionnement, à l'organisation et au développement de pratiques low-tech à l'échelle d'un territoire. Huit domaines font ainsi l'objet d'expérimentations.

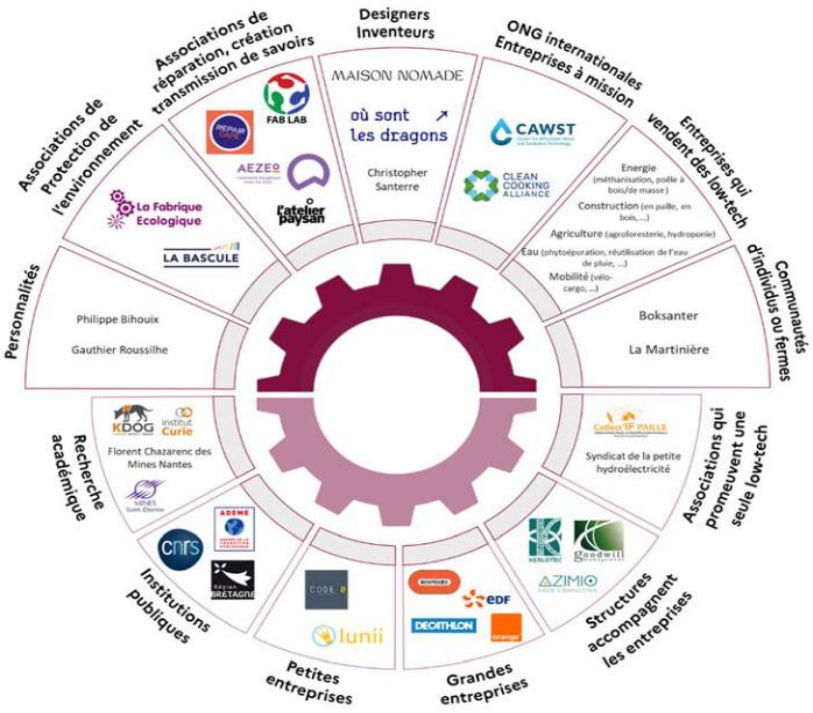


Figure 3: Exemples de structures de l'écosystème low-tech – Low-Tech Lab. 2024.

4.2. 2022, la Normandie intègre la low-tech dans ses politiques

Depuis le début des années 2020, la Normandie est progressivement devenue l'un des territoires de France les plus dynamiques concernant les démarches low-tech, à la suite de l'impulsion initiée par l'ADEME Normandie en 2022. En effet, cette dernière et ses partenaires[16] ont lancé les premiers appels à manifestation d'intérêt à destination des entreprises, des collectivités et des associations pour accélérer le déploiement de démarches low-tech au sein de l'écosystème industriel de la région. Ainsi en 2022, 23 projets avaient été déposés (12 d'associations et 11 d'entreprises dont trois de coopératives), neuf ayant été sélectionnés pour conduire des projets sobres de transition écologique. La Région procédait à la sélection, les dispositifs régionaux de droit commun étant mobilisés.

En 2023, l'ADEME et la Région Normandie lançaient un second appel à projets, huit collectivités territoriales étant devenues partenaires : Métropole de Rouen, Le Havre

[16] Conseil Régional, Agence de développement pour la Normandie (ADN), BPI France, Normandie Incubation, ADRESS et DREETS Normandie.

Seine Métropole, Communautés de communes du Pays de Falaise, Communauté d'agglomération Flers Agglo, Communauté d'agglomération Seine-Eure, Communautés de communes Terres d'Argentan Intercom, Communautés de Communes Coutances Mer et Bocage, Caen Normandie Développement.

Au total, 40 projets ont été proposés en réponse et 13 retenus. Les premières rencontres régionales des acteurs de la low-tech ont été entreprises afin de poser les bases du futur « plan régional de coopération de la low-tech en Normandie ». La mission d'animation du Réseau low-tech Normandie, financée par l'ADEME et la Région Normandie fut confiée au Dôme, Centre de Culture Scientifique et Technique Industrielle basé à Caen.

Une priorité, structurer le réseau low-tech normand

Début 2024, le Réseau a été lancé avec une feuille de route, articulée avec les politiques régionales, détaillant les attendus de l'ADEME et de la Région Normandie et le souhait de devenir LA région low-tech en France. De nombreuses initiatives ont vu le jour comme en témoigne le document ci-dessous :



Figure 4: cartographie des initiatives du Réseau low-tech Normandie. Version du 30 juin 2025

Les auditions, menées dans le cadre de cette étude, ont montré que de nombreux autres acteurs étaient impliqués dans la low-tech, sans pour autant répondre aux appels à projets ou être recensés dans les états des lieux. De même, de nombreux projets citoyens ou associatifs adopteraient les principes de la low-tech. Les projets sont multiples en Normandie, transectoriels et protéiformes, émanant des grandes

villes ou des petits territoires, de même que les actions de formation individuelles et collectives à destination des professionnels, des demandeurs d'emploi (Afpa) ou des dirigeants d'entreprises (méthode TELED[17]). La recherche au sein des écoles d'ingénieurs est également développée, comme au sein de l'école d'ingénieurs Builders ou des universités normandes.

Le rapport propose une dernière partie pour établir quels sont les freins et les atouts de la Normandie en matière de low-tech. Les préconisations du CESER qui vous sont ainsi présentées se sont nourries de ces derniers éléments.

5. Les préconisations du CESER

« Il y a un motif d'espoir pour nous Français : les Français sont historiquement très bons dans l'optimisation sous contrainte et l'innovation méthodologique. Or le changement climatique et la diminution des ressources est un monstrueux problème d'innovation sous contrainte ». Jean Marc Jancovici[18]

Si l'étude menée par le CESER a montré qu'un certain nombre de freins culturels et réglementaires dus au flou du concept, une réglementation insuffisante, des freins économiques et un sentiment de retour en arrière pouvaient faire croire la démarche low-tech et sa généralisation inopérantes, on a pu constater, comme le soulevait Jean Marc Jancovici, que l'adaptation est possible pour toutes et tous. Et ce, sans abandonner totalement la high-tech, mais en garantissant sa continuité, en conditions dégradées notamment, en rendant les systèmes plus simples, réparables, robustes, moins dépendants des chaînes d'approvisionnement et avec davantage d'autonomie locale. Simples citoyens, associations, collectivités, entreprises, monde de l'enseignement et de la recherche, sont autant d'acteurs qui peuvent concourir à faire de la Normandie, déjà engagée, un territoire pilote de la low-tech.

5.1. Le citoyen et les associations comme fers de lance

Le constat est que les Normands, comme l'ensemble de la population française, connaissent peu la démarche low-tech, ce qui contribue à alimenter une image marginale qui freine tout autant son attractivité que son acceptabilité. Philippe Bihouix mentionnait une démarche, relativement confidentielle, dans ses ouvrages. On pourrait y ajouter les habitudes de consommation telles que la fast-fashion et autres objets connectés, ou le sentiment que l'idée de progrès ne pourrait passer que par la high-tech, idée notamment portée par certains récits futuristes. Les différentes auditions ont montré que le citoyen et les associations avaient un rôle important à jouer.

[17] Tâches Energivore Lorsque l'Energie est Disponible.
[18] Ingénieur, enseignant et conférencier, spécialisé dans les questions d'énergie et de climat.

5.1.1. Permettre au citoyen d'expérimenter et de s'émanciper

« *Pour moi, il faut prendre la low-tech sous forme de démarche. Une démarche qui consiste à privilégier, à chaque fois que possible, des techniques sobres et résilientes. Il faut réinterroger nos besoins, et faire preuve de « techno-discernement » en utilisant les technologies à bon escient* ». Phillipe Bihouix[19].

- En premier lieu, il s'agit **de faire connaître ce qu'est la low-tech**. Elle fonctionne réellement lorsque les citoyens s'en emparent, condition essentielle de son efficacité et de sa diffusion. Les associations et la Région, notamment au travers du Réseau low-tech Normandie depuis 2004, y participent. Néanmoins, si l'action de ce dernier auprès des associations, entreprises, collectivités et institutions, en matière de promotion de la démarche est indéniable, elle doit permettre de **diffuser cette notion encore plus largement qu'à un public déjà sensibilisé aux problèmes écologiques**.

- **Partir des actions concrètes du quotidien** : **fabriquer** soi-même (par exemple une petite éolienne ou un vélo), **expérimenter** des modes de vie plus sobres (frugalité, recours accru au travail humain plutôt que la technique), **réparer** plutôt que remplacer (les ateliers, ressourceries, recycleries qui ont fleuri ces dernières années sont la preuve de l'engouement du public), mais aussi **partager** des savoirs (tutoriels, bases de données ouvertes) ou **s'engager**, personnellement ou financièrement.

- **Créer les conditions d'émancipation du citoyen** constitue également un levier central du développement de la low-tech. Pour ce faire, il faut donner aux citoyens la possibilité d'expérimenter. Cela suppose d'abord de mieux faire connaître cette démarche **en partant des besoins concrets des habitants ou des territoires**. L'enjeu est donc de **permettre à un public plus large d'expérimenter**, par exemple en réponse à des **besoins locaux**, comme ceux liées aux mobilités, de faire des choix éclairés concernant sa consommation, les objets, les matériaux ou les produits locaux, et de s'impliquer dans les politiques publiques locales en sortant d'une approche réservée aux milieux universitaires ou institutionnels. Si ces pratiques peuvent être individuelles, elles favorisent aussi la création de liens sociaux et le développement des territoires. À l'image de la valorisation du patrimoine paysager, bâti et vivant, notamment dans des territoires comme les Parcs naturels régionaux de Normandie en lien avec des pratiques d'écoconstruction, ainsi que le partage de connaissances.

[19] Extrait du magazine Natura Sciences. 11 avril 2023.

5.1.2. Associations, structures low-tech : des supports indispensables

Dans ce contexte, les associations jouent un rôle clé pour accompagner la compréhension et la diffusion. Le Réseau low-tech Normandie a déjà rassemblé nombre d'associations ou autres structures et construit des outils permettant de mieux comprendre ce qu'est un projet low-tech et à quoi il doit répondre.

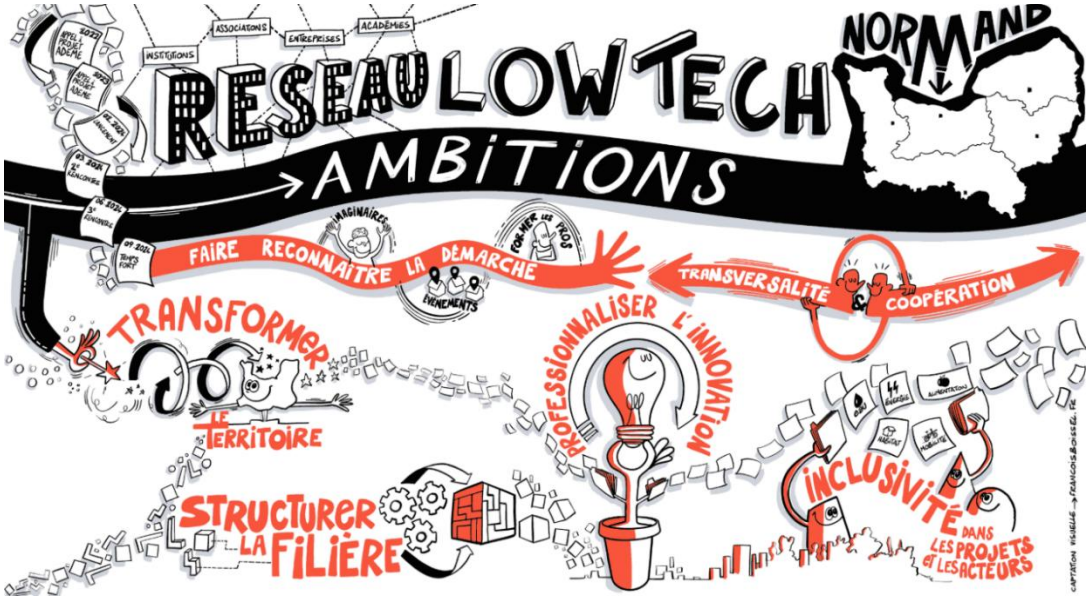


Figure 5: Fresque du Réseau low-tech Normandie

La grille d'analyse mise à disposition des structures par le Réseau low-tech Normandie est un exemple d'outil qui pourrait faire l'objet d'une diffusion plus large :

GRILLE D'ANALYSE

Structure :
Projet :

ASPECT LOW-TECH Définition	Critères	Justification // Pistes d'amélioration
UTILE Répond à un besoin prioritaire	Questionne les besoins - Fonctionnel - Efficace - Polyvalent - Interroge les usages - Désirable - Interroge les fonctionnalités - Centré sur l'essentiel	
CONTEXTUEL S'insère dans un contexte local	Réparable localement - Produit localement - Adaptable localement - Décentralisé - Compose avec les ressources locales - Intégré aux problématiques de son contexte d'utilisation	
SOBRE Réduit l'impact écologique	Respecte les limites planétaires - Ne produit pas massivement des déchets - Sobre en ressources, en eau et en énergie - Réutilisable - Réparable - Recyclable - Contraire à la logique d'exploitation - Utilise la technologie à bon escient	
PÉRENNE S'inscrit dans le temps long	Peu complexe - Robuste - Facile d'entretien - Maintenable - Évolutif - Modulaire - Intemporel - Transparent dans le cycle de vie et la conception	
CONVIVIAL Crée de la résilience collective et du pouvoir d'agir	Accessible - Inclusif - Collaboratif - Ergonomique - Simple d'utilisation - Reproductible - S'inscrit dans la notion de "communs" - Permet la réappropriation démocratique des outils de production - Interroge le lien usager/outil	

Figure 6: Grille d'analyse Réseau low-tech Normandie

Les associations occupent une place centrale : elles conçoivent, fabriquent, transmettent et mettent en réseau. Elles animent des événements (comme les Low-Tech Labs), organisent des ateliers avec des plans en *open source*, sensibilisent les publics, développent des partenariats et accompagnent les professionnels. Elles contribuent ainsi à l'intégration de la low-tech dans les pratiques quotidiennes et à l'émergence de communautés locales engagées.

- Reconnaitre et renforcer le rôle des associations et des structures

Néanmoins pour permettre au citoyen d'être acteur, encore faut-il un accompagnement de ces structures. C'est le cas pour le Réseau low-tech Normandie. Ce réseau de coopération est animé par le Dôme, dans le cadre d'une mission soutenue par l'ADEME et la Région Normandie. L'accompagnement dans les territoires par l'ADEME, ou plus généralement par les structures porteuses, n'est pas sans poser de question à l'heure où son avenir a soulevé des interrogations.

Il apparaît encore plus indispensable de renforcer ou de conforter les liens entre les structures régionales de la low-tech porteuses du concept et les intercommunalités (EPCI[20]), par exemple dans le cadre d'appels à projets associant ces acteurs. Ainsi le second appel à projet proposé par la Région Normandie et l'ADEME en 2023 a permis de mobiliser huit collectivités territoriales, devenues partenaires.

- Structurer des réseaux territoriaux pour permettre aux citoyens, mais plus largement à tous les publics, de s'approprier la démarche, à l'image de ce qui est fait par le Réseau low-tech Normandie, et donc de :
    - Développer des actions de formation pour tout public dont les élus et les agents des collectivités, professionnels, enseignants (formation de formateurs)
    - Animer des évènements sur l'ensemble du territoire (auprès des étudiants-scolaires, collectivités et entreprises)
    - Organiser des ateliers pédagogiques en mode collaboratif (fabrication et transmission des savoirs techniques low-tech (outils *open source*, démonstrateurs, tutos …)
    - Structurer des partenariats avec les territoires pour favoriser l'appropriation locale (antennes ou structures sur les territoires, communautés locales, union collectivités-associations, entreprise-EPCI, mise à disposition de locaux…)
    - Accueillir les projets
    - Expérimenter, outiller, inventorier, évaluer les actions, capitaliser les retours d'expérience.
    - Développer un réseau auprès des entreprises
    - Permettre de cibler les besoins essentiels (habitat, autonomie / énergie-eau)

[20] Établissement Public de Coopération Intercommunale.

- Valoriser et médiatiser la démarche

Pour ce faire, il importe que les collectivités ou institutions s'engagent, de même que les entreprises.

5.2. La démarche low-tech au service des entreprises

La démarche peut paraître inopérante pour nombre d'observateurs en raison d'un certain nombre de freins. L'exigence de rentabilité financière peut ainsi paraître opposée aux principes low-tech, des freins d'usage peuvent nuire à son développement du fait que certaines solutions perçues comme low-tech peuvent sembler moins performantes. De plus, les TPE-PME, très présentes sur notre territoire, peuvent craindre pour leur survie à court terme en s'essayant à cette démarche, là où les entreprises de grande taille bénéficieraient de plus de marges d'essais.

5.2.1. Une solution pour répondre aux différents enjeux

Pourquoi appliquer la démarche aux entreprises ? Le rapport a montré ce qui pouvait ou devait motiver les entreprises : s'adapter aux ressources et donc diminuer leur consommation de matières premières, d'énergie et de ce fait réduire leurs impacts sur l'environnement, ce qui vaut pour l'aspect durabilité de la low-tech. Concernant le volet de l'utilité, la démarche permet de s'interroger sur les besoins de l'entreprise et des utilisateurs ou clients, sur la valeur de leurs services ou produits. L'enjeu est de rendre des produits plus accessibles tout en réduisant les impacts répondant aux concepts de la low-tech : durabilité, utilité, accessibilité.

Mais la low-tech ne concerne pas uniquement l'aspect technique de l'entreprise ou de l'industrie, elle remet en cause également toute l'organisation et la stratégie de l'entreprise en optimisant les tâches selon les disponibilités. Les auditions menées dans le cadre de ce rapport ont permis de mettre en avant deux méthodes : la méthode TELED et la stratégie du Y.

« Enfermez les 100 ingénieur.es les mieux payés du monde dans un laboratoire pour qu'ils conçoivent la voiture électrique la plus performante du monde, ils ne feront jamais mieux pour réduire nos impacts environnementaux que la personne qui parvient à supprimer les besoins de transport par des adaptations organisationnelles. Voilà la puissance des organisations. ». Extrait du site NeoLoco

- Faire connaître et s'appuyer sur des méthodes déjà utilisées

La méthode TELED « Tâches Énergivores Lorsque l'Énergie est Disponible » a été développée par Arnaud Crétot de NeoLoco en 2019. Sans ignorer les technologies existantes, voire en utilisant les high-tech quand cela s'avère nécessaire, TELED entend néanmoins « utiliser un minimum de technologies pour répondre aux besoins essentiels ». Comment procéder :

- lister toutes les tâches de l'entreprise
- identifier les tâches énergivores
- prioriser les tâches énergivores quand l'énergie est disponible
- gérer au mieux les stocks de l'entreprise.

C'est en prenant conscience qu'il n'est plus possible d'avoir accès à des ressources de façon continue et illimitée, dans un monde où les posséder est source de conflits, que les organisations, dont les entreprises, vont pouvoir faire face aux crises impliquant des difficultés d'approvisionnement.

La stratégie du Y[21] envisage une approche permettant aux entreprises de faire face aux défis économiques, écologiques et sociétaux et de se développer en respectant les limites planétaires. Cette stratégie part du principe que les entreprises n'auront pas d'autres choix que de se transformer de façon progressive et expérimentale, afin d'envisager des changements profonds dans l'entreprise.

Pour quels résultats : simplification des produits, réduction à la dépendance des ressources, allongement des durées de vie, remplacement de certaines solutions complexes par des alternatives plus sobres. Au-delà de la technique ou de la production, l'application de la démarche low-tech peut impacter l'organisation et la stratégie de l'entreprise ou du secteur industriel et ce, de façon progressive sur une activité ou site pilote, avant de la généraliser.

- Donner les moyens d'utiliser ces méthodes pour rendre le modèle économique opérant

Sans faire du low-tech washing qui aurait un effet contre-productif, il s'agit pour les réseaux déjà engagés en Normandie en termes de sensibilisation, d'inciter les entreprises à utiliser les méthodes existantes. Mais les concepteurs de la méthode TELED nous ont alertés sur la difficulté à proposer des outils en interne pour accompagner les TPE-PME. La mobilisation des fonds publics va s'avérer nécessaire pour développer de tels outils en Normandie, tant pour les entreprises que pour l'ensemble des organisations publiques ou privées et pour démontrer que la démarche est une opportunité, tant pour les salariés que pour les entreprises, plutôt qu'une contrainte.

5.2.2. Des secteurs plus facilement mobilisables

Si la démarche peut être mobilisable dans la grande majorité des secteurs, certains le sont de façon plus aisée. Pour l'ADEME, elle agirait de trois façons : simplification des solutions, amélioration de la réparabilité, questionnement du besoin réel. Le Low-tech Lab ajoute « *que cela favoriserait des modèles plus locaux, avec des objets ou services fabriqués et réparés à proximité, ce qui renforcerait l'autonomie et l'emploi de proximité* ». D'autres effets, selon les secteurs peuvent être évoqués comme dans les exemples suivants :

- Le bâtiment : adapter les technologies aux défis et enjeux du secteur

Le bâtiment et plus largement le secteur de l'immobilier peuvent se prêter à la démarche low-tech. Les deux sont fortement dépendants des ressources et doivent être adaptés à la problématique de la consommation énergétique. Il est nécessaire d'adopter une démarche globale qui associerait sobriété tant en matériaux qu'en énergie, en écoconception pour limiter les impacts environnementaux, en

[21] Mise au point par Arnaud Bergero, Alan Fustec et Timothé Fustec.

questionnant les besoins et en apportant des solutions simples. La **sobriété** peut être acquise, comme le développe la démarche low-tech, en favorisant la **réhabilitation et le réemploi** plutôt que le neuf.

Sans se limiter à l'exemple des toilettes sèches, il est maintenant possible d'utiliser des **matériaux d'isolation, de construction, biosourcés, géo-sourcés ou à faible impact** (paille, lin, laine de bois). Autant de matériaux à disposition en Normandie. Les épisodes de canicule, de plus en plus fréquents, y compris sur notre territoire, montrent l'urgence d'apporter des solutions pouvant répondre à ces contraintes en utilisant et en valorisant les ressources locales.

Comment ? En développant, à l'image de ce qui a été créé en Bretagne (Concarneau), un **low-tech lab** ou en **renforçant l'organisation existante,** ou encore en créant un **laboratoire de référence spécifique « bâtiment »**. Celui-ci pourrait référencer les ressources existantes, le lin pouvant en faire partie, les pratiques et les besoins du territoire.

S'appuyer sur les outils existants, un exemple d'actualité : les bâtiments scolaires

Le CEREMA[22] a montré la difficulté pour les enfants de se rafraîchir durant les périodes caniculaires. Toutefois les bâtiments scolaires sont peu adaptés : cours d'écoles bitumées, mauvaise isolation… 50 000 écoles nécessiteraient une adaptation au changement climatique, mais le nerf de la guerre est souvent l'argent pour les collectivités. Néanmoins, des gestes simples comme l'ouverture des fenêtres le matin, des brasseurs d'air moins consommateurs d'énergie, mais qui apportent la sensation de fraîcheur, l'adaptation des repas, la végétalisation des cours d'écoles, l'adaptation des horaires sont autant de gestes qui peuvent paraître simplistes mais néanmoins efficaces.

En ce sens, le projet RACINE[23], projet de recherche-action, repose « sur une démarche low-tech, collective et interdisciplinaire » avec comme objectif de « créer des organisations plus résilientes, capable de s'adapter efficacement à l'évolution du climat ».

- L'énergie et les ressources

Les recherches mobilisées dans ce rapport ont montré l'importance d'économiser les ressources et l'intérêt de **mobiliser les ressources locales pour générer de l'énergie** : bois, solaire, éolien.

En privilégiant l'**autonomie énergétique,** et en développant des **procédés simples**, les innovations low-tech peuvent contribuer à la transition énergétique devenue nécessaire : les fours fonctionnant à l'énergie solaire et composés de matériaux simples ou les éoliennes domestiques n'en sont que quelques exemples.

[22] Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.
[23] Projet de recherche-action mené dans 15 écoles jusqu'à la fin 2026 dans le cadre du programme ACTEE (Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Énergétique et la Banque des Territoires).

- L'agriculture

En ce qui concerne ce secteur particulièrement important en Normandie, la Chambre d'agriculture[24] note ainsi trois enjeux majeurs : sobriété énergétique, adaptation climatique et résilience des systèmes de production. Autant d'enjeux auxquels la démarche low-tech est en mesure de répondre. Moindre vulnérabilité aux fluctuations des prix de l'énergie, aux aléas climatiques, réduction des coûts de fonctionnement, modèles plus autonomes à l'échelle locale, autant d'atouts qui pourraient permettre à la région de se différencier. Si la démarche ne peut convenir à toutes les étapes ou fonctions de la filière, celles relatives à la **sobriété, le stockage, la logistique ou la transformation** peuvent être concernées qu'il s'agisse de l'élevage, de la culture, du maraîchage, ou de la transformation par exemple.

Si nombre d'actifs de ces secteurs ont conscience de la pertinence de la démarche, ils vont néanmoins avoir besoin de l'appui des politiques publiques.

5.3. État et collectivités, acteurs du développement de la démarche

5.3.1. Accompagner les réseaux et l'ingénierie territoriale

- **Faire perdurer l'engagement des collectivités auprès des acteurs de la démarche**

Les collectivités, quelle que soit leur taille, ont un rôle essentiel à jouer. Le Réseau low-tech Normandie a ainsi procédé à un recensement des actions inspirantes et des idées de projets low-tech pour les collectivités (Cf. annexe : Collectivités low-tech)

Ce recensement, en cours donc non exhaustif, montre quel peut être l'engagement d'une collectivité au niveau local. L'intercommunalité Terre d'Argentan en est un bon exemple. Dès 2023, elle a été associée à l'appel à projet « Low-tech en territoire normand ».

Les collectivités peuvent ainsi agir au plus près des habitants, en montrant l'exemple et en les associant (cf. École Argentan). Le parcours COLOW (collectivités normandes low-tech) mené par le Réseau low-tech Normandie a permis d'expérimenter l'approche low-tech à l'échelle des collectivités. Plusieurs territoires ont souhaité que cette expérience soit réitérée.

Mais pour être efficiente à l'échelle de tout le territoire et qu'ainsi la démarche ne reste pas une somme d'expériences isolées, il importe en premier lieu **que la Région poursuive son rôle de coordination et d'animation territoriale** en s'appuyant sur les réseaux déjà opérants à l'image du Réseau low-tech Normandie qui a la capacité d'essaimer sur tout le territoire. Par ce biais, elle permet **d'amener** les différents porteurs de projet (collectivités, entreprises, centres de recherche ou particuliers) à **mettre en commun leurs savoirs-faires respectifs**. La Région joue aussi un rôle

[24] Panorama de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Normandie 2024. Chambre d'agriculture.

indiscutable d'impulsion, de coordination et de mise en cohérence des politiques publiques.

Afin que la démarche devienne ainsi une réelle stratégie territoriale, **il importe qu'elle soit intégrée à l'ensemble des grands schémas et ce dans la durée** : SRADDET[25], SRDEII[26], SCoT[27], CPRDFOP[28], SRESRI[29] … et diffusée via les structures déjà engagées et soutenues par la Région. Elle peut donner ainsi un cadre commun à toutes les démarches initiées sur le territoire, soutenir l'expérimentation dans le temps et dépasser la logique de projets isolés et plus largement mobiliser le monde économique.

Mais pour développer la démarche, encore faut-il l'accompagner pour permettre le financement des projets.

5.3.2. Accompagner les acteurs : appels à projets ou subventions aux territoires ou aux secteurs d'activités

Le premier appel à projet lancé par l'ADEME Normandie, puis ceux lancés conjointement par l'ADEME Normandie et la Région Normandie, ont montré comment il était possible d'amorcer des projets dans les territoires. Le tableau ci-dessus concernant les projets menés par les collectivités en est la preuve. Le second appel à projet, associant les collectivités aux choix finaux a permis de mieux essaimer les expérimentations au sein des territoires.

Outre le fait d'être un outil de sobriété, cette démarche peut permettre aux collectivités de répondre à des objectifs d'autonomie énergétique, de réduction des coûts et de réemploi. **En étant des démonstrateurs territoriaux, en facilitant la mise en réseau et en accompagnant financièrement les acteurs, Région, Départements, intercommunalités et État peuvent être à même de faire connaître une politique low-tech normande.**

En complément des **appels à projets**, différents outils peuvent être mobilisés : **Biodiversité, Budget vert et méthodologie du I4CE-CDC[30], contrats de projets, subventions aux acteurs locaux** (de la recyclerie-ressourcerie, lieux de transmission, appui aux PME, structures de l'ESS, associations, artisans, aides à l'investissement, aides à la rénovation, aides aux alternatives à la mobilité).

S'il n'est pas possible, voire efficient, d'initier la démarche low-tech dans tous les secteurs d'activités, certains peuvent peut-être bénéficier de l'appui des collectivités en tant que « **guichets d'accompagnement et financeurs »** pour :

[25] Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.
[26] Schéma Régional de Développement Economique d'Innovation et d'Internationalisation.
[27] Schéma de Cohérence Territorial.
[28] Contrat de Plan Régional de Développement des Formations et de l'Orientation Professionnelles.
[29] Schéma Régional Enseignement Supérieur Recherche Innovation (SRESRI).
[30] - Institute for (4) Climate Economics - Caisse des Dépôts et Consignations.

- Soutenir des équipements sobres et réparables, transformation locale (agriculture) via des aides à l'investissement, appels à projets, formation-recherche
- Réduire la complexité des process, sobriété matérielle, allongement de la durée de vie des produits (industrie)
- Aider à la rénovation, au réemploi, aux matériaux biosourcés (bâtiment)
- Influer en faveur d'alternatives de mobilité et d'une logistique davantage orientée vers la proximité
- Soutenir la sobriété énergétique en permettant l'expérimentation de projets locaux
- Accompagner les projets au travers de la commande publique en orientant vers des solutions plus simples, réparables, sobres et re-localisables

5.3.3. Former, chercher et diffuser

Ces trois conditions sont indispensables au développement de la démarche low-tech et ce à différents niveaux. L'urgence est donc de :

- Diffuser et intégrer la low-tech aux formations initiales et continues. Le rapport a montré que si plusieurs établissements, notamment d'enseignement supérieur comme les écoles d'ingénieurs, intégraient déjà à leurs formations des conférences ou des cours dédiés à la low-tech, cela n'était pas encore généralisé alors même que l'intérêt du public est présent. Priorité pourrait être donnée, en termes d'ouverture de nouveaux cycles, aux établissements ou formations estampillées low-tech.
- Inciter les établissements scolaires à adopter une démarche low-tech dans leurs pratiques : plateaux-techniques, cantines, transports scolaires.
- Rapprocher les formations estampillées développement durable, celles au service des transitions écologiques et les modules low-tech afin de bâtir des formations plus transversales.
- Faire connaître la low-tech par la preuve. Pour la Région Normandie, laisser plus de place à la Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CSTI) dans ses grands schémas en la diffusant pour le grand public, tant en formation initiale que continue : multiplication d'expositions, ateliers pratiques dans les centres et sur le territoire.
- Apporter un soutien plus conséquent aux laboratoires de recherche et aux doctorants qui s'orienteraient sur ce sujet.
- Former les élus et les personnels des collectivités aux enjeux et bénéfices de la démarche (maîtrise des coûts, numérique, sobriété …)
    - L'offre de formation aux élus, portée par le Dôme et le Réseau low-tech Normandie, mis à disposition des collectivités, est un exemple qui mérite de perdurer et de s'intensifier.



Figure 7: Offre de formation proposée par le Réseau low-tech Normandie

- Assurer une présence lors d'évènements, congrès ou séminaires (par exemple « Engagement compétences 2050 »). Celle-ci doit être systématisée et ce en lien avec les services de la Région ou ses satellites (Agence de Développement Normandie).
- Former les directions concernées et les agents dans les collectivités afin d'être en capacité d'appliquer la démarche aux achats publics, bâtiments, gestion des équipements par exemple.
- User de l'influence de la Région Normandie, au-delà du territoire, pour faire vivre la low-tech tant au national qu'à l'international.

Faire vivre la démarche, former à la démarche permettra de rendre tous les aspects de la low-tech opérationnels.

6. Le tableau des préconisations

Le citoyen et les associations comme fers de lance	
Permettre au citoyen d'expérimenter et de s'émanciper	Faire connaître la low-tech à un large public
	Partir des actions concrètes du quotidien pour permettre aux citoyens de fabriquer, expérimenter, réparer, partager, s'engager
	Répondre aux problématiques locales (habitat, autonomie, énergie, eau…) en privilégiant les ressources disponibles dans le territoire
Associations, structures low-tech : des supports indispensables	Renforcer les liens entre les structures régionales porteuses de la low-tech et les intercommunalités
	Développer des actions de formation pour tous publics dont les élus et agents des collectivités, professionnels, enseignants
	Organiser des ateliers pédagogiques collaboratifs (fabrication, transmission de savoirs et techniques low-tech) permettant le partage d'expérience et la mise en commun des outils et connaissances.
	Structurer des partenariats dans les territoires et mettre des locaux à disposition du public
	Inclure les entreprises dans la démarche
La démarche low-tech au service des entreprises	
Une solution pour répondre aux différents enjeux	Généraliser le recours à la méthode TELED en organisant les tâches et le travail selon la disponibilité de l'énergie lorsque la source est intermittente (solaire, éolien, coupures d'électricité)
	Proposer aux entreprises une transition progressive par l'expérimentation de la low-tech (stratégie du Y, méthode TELED)

	Inciter les entreprises à adopter la low-tech en développant des outils pour accompagner les TPE-PME
	Veiller à ce que les projets respectent l'ensemble des principes de la low-tech (utile, contextuelle, sobre, pérenne, conviviale) pour limiter le risque de low-tech washing.
Des secteurs plus facilement mobilisables	Bâtiment : favoriser l'écoconception, la réhabilitation et le réemploi plutôt que le neuf. Privilégier des matériaux biosourcés, géosourcés ou à faible impacts environnementaux présents dans le territoire.
	Énergie et ressources : Privilégier les sources d'énergies renouvelables et locales (bois, solaire, éolien)
	Agriculture : utiliser des solutions low-tech adaptées aux filières notamment en matière de stockage, de logistique, ou la transformation.
État et collectivités, acteurs du développement de la démarche	
Accompagner les réseaux et l'ingénierie territoriale	Poursuivre le travail de coordination et d'animations territoriales mené par la Région en s'appuyant sur les réseaux déjà opérants comme le Réseau low-tech Normandie
	Mettre en relation les différents porteurs de projet (collectivités, entreprises, centres de recherche ou particuliers)
	Intégrer de façon pérenne la low-tech aux grands schémas : SRDEII, SCoTT, CPRDFOP, SRESRI
Accompagner les acteurs : appels à projets ou subventions aux territoires ou aux secteurs d'activités	Poursuivre les appels à projets qui permettent d'identifier les acteurs de la low-tech du territoire tout en facilitant leur développement
	Encourager et subventionner les initiatives des acteurs locaux qui s'intègrent à la démarche : budget vert, recyclerie, ressourcerie, lieux de transmission, TPE-PME, structures de l'ESS, associations, artisans, rénovations, mobilité

	Mettre en place des « guichets d'accompagnement et financeurs » et privilégier dans la commande publique des équipements sobres et réparables, des produits durables, adapter les mobilités aux différents territoires et soutenir la sobriété énergétique.
Intégrer la low-tech aux formations	Prioriser la low-tech dans l'ouverture de nouveaux cycles ou dans les cycles de formations dispensées
	Inciter les établissements scolaires à adopter une démarche low-tech dans leur pratique : plateaux-techniques, cantines et transports scolaires
	Bâtir des formations transversales intégrant la low-tech, le développement durable et la transition écologique
	Faire connaitre la low-tech « par la preuve » à travers la Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CSTI) par la formation initiale et continue
Diffuser la low-tech	Intensifier la formation des élus et des personnels des collectivités aux enjeux et bénéfices de la démarche (maîtrise des coûts, numérique, sobriété …)
	Systématiser la présence de la Région ou de ses satellites (ADN) lors d'évènements, congrès ou séminaires tel que « Engagement compétences 2050 »
	Former les directions et les agents des collectivités pour appliquer la démarche aux achats publics, bâtiments et gestion des équipements.
	Apporter un soutien plus conséquent aux laboratoires de recherche et aux doctorants qui s'orientent vers ce sujet
	User de l'influence de la Région Normandie, au-delà du territoire, pour faire vivre la low-tech tant au national qu'à l'international

Déclarations des groupes

Déclaration de Mme Virginie POIRIER MOREL

Au titre de la CGT Normandie

Madame la Présidente,

Chères et Chers collègues,

Tout d'abord nous tenons à saluer la qualité de ce rapport et son originalité pour notre CESER. Il apporte à la fois un éclairage nouveau sur les futurs défis qui nous attendent et une perspective de solutions à rebours des déclinistes de tous bords.

Comme le pointe la présentation, nous avons mesuré cet été avec la canicule et la sécheresse, les conséquences directes du changement climatique. La catastrophe du Népal illustre tristement l'ampleur du phénomène. Dans le même temps, différents groupes de scientifiques nous alertent que sur les 9 limites existantes, 7 sont déjà dépassées. De la sidération, nous devons passer à l 'action.

La démarche « Low Tech » permet d'orienter nos réflexions vers autre chose que le technosolutionnisme. Ainsi elle nous offre la possibilité de repenser notre façon de concevoir, de produire, de travailler, de consommer voire de vivre différemment. Précisons que nous ne sommes pas adeptes des théories de décroissance, sachant qu'une grande partie de l'humanité n'a pas accès aux besoins élémentaires. Partant de cette précision, il nous apparait néanmoins indispensable de réfléchir à notre adaptation aux ressources disponibles autour de nous, à une conception plus sobre des produits et objets que nous consommons, à la limitation d'accumulation de marchandises inutiles. Sans être idéaliste, la Low Tech est un moyen de nous rendre moins dépendants et moins assujettis aux fluctuations du marché et aux dérèglements climatiques.

Comme le note le rapport, ces réflexions ne peuvent être menées sans que les citoyens qui peuvent être des travailleurs, étudiants ou retraités, y soient associés. Partir de leurs besoins (comme le fait la CGT dans la construction de ses revendications) est un préalable pour construire une politique et un aménagement territorial correspondant aux nécessités de la population et pas seulement à ceux de l'économie.

La démarche « low tech » nous invite également à réinventer les organisations du travail et par là-même, celles de la production. C'est ce point, selon nous, que le rapport n'a pas exploré suffisamment et cela demanderait des approfondissements. 4 actifs ou actives sur 10 envisagent de changer de travail pour y trouver plus de sens. Ce sont souvent les contraintes économiques qui les empêchent de passer à l'action. Cette situation n'est pas sans conséquence sur leur santé (cf. le rapport sur la santé mentale). L'intérêt peut être trouvé si les travailleurs et travailleuses sont associés aux changements ou aux innovations Low Tech, si on leur offre la possibilité d'expérimenter et de donner leur avis. Plusieurs exemples donc ceux des Sociétés COopératives et Participatives (SCOP) démontrent que des solutions collectives sont possibles pour adapter les organisations du travail.

C'est aussi l'occasion pour nous, de rappeler que le développement d'une démarche Low Tech passe par le conditionnement des aides régionales dans les appels d'offres

et les aides aux entreprises selon un cahier des charges répondant aussi aux besoins réels de sa population.

Le groupe CGT votera en faveur de l'avis.

Déclaration de Mme Christine LEROY

Au titre de la CFDT Normandie

Ce rapport aborde un sujet qui pourrait être prometteur pour notre avenir et en opposition avec le pessimisme ambiant qui fait face à notre réalité.

Il nous présente un état des lieux de la low-tech qui montre d'ores et déjà que des solutions existent pour la préservation de l'habitabilité de notre planète, socialement et économiquement faisables. Mais cela nécessite un véritable engagement et un changement de paradigme pour contrer les freins culturels très marqués notamment en matière d'acceptabilité sociale, d'inconvénient présupposé à l'usage et du manque de visibilité des démarches low-tech.

En matière économique, l'exigence de rentabilité financière peut entrer en tension avec les principes de la low-tech : approche collaborative à travers l'open source, partage de connaissances et d'expériences, incompatible avec les approches concurrentielles.

Les choix d'orientation de notre politique économique, sociale et environnementale envers les stratégies low-tech ne devraient pas être traités de manière anecdotique et à la marge comme actuellement. Bien que cela soit contraire à certains intérêts corporatistes et financiers de court terme, ces choix devraient impulser une réelle stratégie basée sur les 7 principes que l'on vous rappelle :

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

La Normandie apparait en avance dans la structuration et la diversité de son réseau low-tech comparativement à d'autres régions. Cependant, une démarche collaborative avec les pôles universitaires et les établissements de recherche du territoire est à renforcer de même pour la formation professionnelle low-tech. Cela contribuerait à faciliter l'émergences d'initiatives low-tech dans l'industrie et dans la société civile.

La démarche low-tech participe à un futur désirable et à une transition écologique juste. Elle permet, à partir des contraintes imposées par les limites de la planète, des opportunités sociales et économiques nouvelles pour mieux se nourrir, mieux se déplacer, mieux se loger, mieux travailler, mieux vivre. Son développement doit faire plus confiance aux travailleurs, en première ligne des transformations car ce sont eux qui les mettent en œuvre et ce sont ceux qui sont les premiers à en subir les conséquences non anticipées des changements. Ainsi rendre les travailleurs acteurs

et même accélérateurs de ces changements permet de minimiser les risques sur les activités économiques et les emplois et maximiser le potentiel de ces transformations en termes d'emplois et des compétences.

Enfin la démarche low-tech entre en résonance avec, le nécessaire partage des richesses, l'approche collaborative, la démarche open-source, la robustesse autant de principes fondamentaux pour la viabilité de la planète. La CFDT votera ce rapport.

Déclaration de Mme Véronique FRANÇOIS

Au titre de la Fédération des Acteurs de Solidarité

Bonjour à toutes et à tous.

Et merci pour ce beau travail qui fait la promotion de technologies durables.

Je m'étonne toutefois de l'absence de proposition concernant l'utilisation même du terme « low-tech ».

Dès la définition du terme, vous soulignez que la « low-tech » doit être conviviale, accessible et privilégier les ressources locales.

Pourquoi donc continuer d'utiliser un anglicisme, dont le sens est loin d'être immédiat et qui rajoute de l'opacité au concept pour une grande partie de la population ?

Par ailleurs, notons que le terme de « low-tech » fait référence à la « high-tech », en positionnant l'une des technologies en dessous de l'autre.

Le choix des mots n'est jamais anodin. Leur valeur symbolique véhicule des représentations qui contribuent au devenir des concepts. Peut-être ce rapport aurait-il pu être l'occasion de proposer une alternative.

Je vous remercie.

Déclaration de M Patrick LE PAGE

Au titre de l'ADRESS et l'ARDES

Les subventions aux structures de l'ESS ont été citées dans la présentation orale du projet d'avis sur les low techs.

Il est important de souligner que, plus que de subventions, les acteurs de la low tech (dont bon nombre relèvent de l'ESS) ont besoin de trouver des marchés solvables, débouchés pour leurs produits. A cette fin, un axe important de soutien est le changement des mentalités, tant auprès du grand public que des acheteurs publics ou privés.

En effet, ces offres innovantes peinent à trouver leur clientèle, souffrant d'une crédibilité encore trop faible. On pourrait citer par exemple la résistance du marché à l'isolation en paille dans le bâtiment. La référence aux « 3 petits cochons » vient trop souvent encore disqualifier un produit pourtant pertinent à de nombreux titres. Au-delà de cet exemple, c'est bien la question de la conduite à tenir en vue de lever les freins (règlementaires, culturels, financiers…) autour de la low techs qui se pose.

RAPPORT

Introduction

L'avant-veille de Noël 1924, un groupe composé de plusieurs hommes d'affaires de l'industrie de l'ampoule à incandescence parmi lesquels *General Electric*, *Philips*, et la *Compagnie française des Lampes*[31], se réunit à Genève en Suisse où ils fondent l'un des premiers oligopoles internationaux nommé le « cartel Phoebus ». L'innovation de cette entente industrielle réside dans la réduction délibérée de la durée de vie moyenne des ampoules de 2000 à 1000 heures, dans le but d'en augmenter la vente par une hausse du taux de remplacement. Ce tour de force, issu d'efforts de recherches méticuleuses sur les modifications à apporter aux filaments et aux autres composants des ampoules pour en réduire la durée de vie[32], constitue l'un des premiers cas d'obsolescence programmée documentée[33]. Les répercussions de cette entente sont multiples : elle constitue un coût supplémentaire pour le consommateur qui paie au même prix un produit de moins bonne qualité, elle impose un contrôle strict de la circulation des travailleurs pour garder le secret, elle augmente l'extraction de ressources, la production et l'émission de déchets qui contribuent à la détérioration de l'environnement et des écosystèmes.

Le cartel finit par décliner puis disparaitre dans les années 1940, affaibli par l'expiration des brevets de *General Electric*, des conflits internes occasionnels, des attaques juridiques aux États-Unis et des suites de la 2nd guerre mondiale qui limitait la coordination entre ses membres.

De nos jours, l'entente anticoncurrentielle et l'obsolescence programmée sont prohibées en France au regard du Code du commerce et du Code de la consommation. Si ce cas d'entente anticoncurrentielle n'est évidemment pas généralisable au reste du monde industriel qui a évolué depuis vers une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, ce cas d'étude est toutefois éclairant sur plusieurs aspects. Il est l'un des premiers exemples qui montre que l'innovation technologique ne s'accompagne pas nécessairement d'une amélioration de la qualité du produit ou d'une baisse des coûts de production. Il est aussi l'un des cas d'étude qui témoigne que parfois l'innovation réalisée par certains groupes industriels, peut se faire au détriment des intérêts des utilisateurs, des consommateurs, des travailleurs, et de l'environnement.

[31] De façon plus exhaustive l'entente industrielle réunissait aussi OSRAM, l'*Associated Electrical Industries* britannique, Tungsram et *Tokyo Electric*.

[32] *United States v. General Electric Co*., 272 U.S. 476 (1926).

[33] Léonard Laborie, Yves Bouvier. L'ampoule électrique. Le magasin du monde. La mondialisation par les objets, du XVIIIe siècle à nos jours, 2020.
& Markus Krajewski, « The Great Lightbulb Conspiracy. The Phoebus Cartel Engineered a Shorter-Lived Lightbulb and Gave Birth to Planned Obsolescence », IEEE Spectrum, 24 septembre 2014.

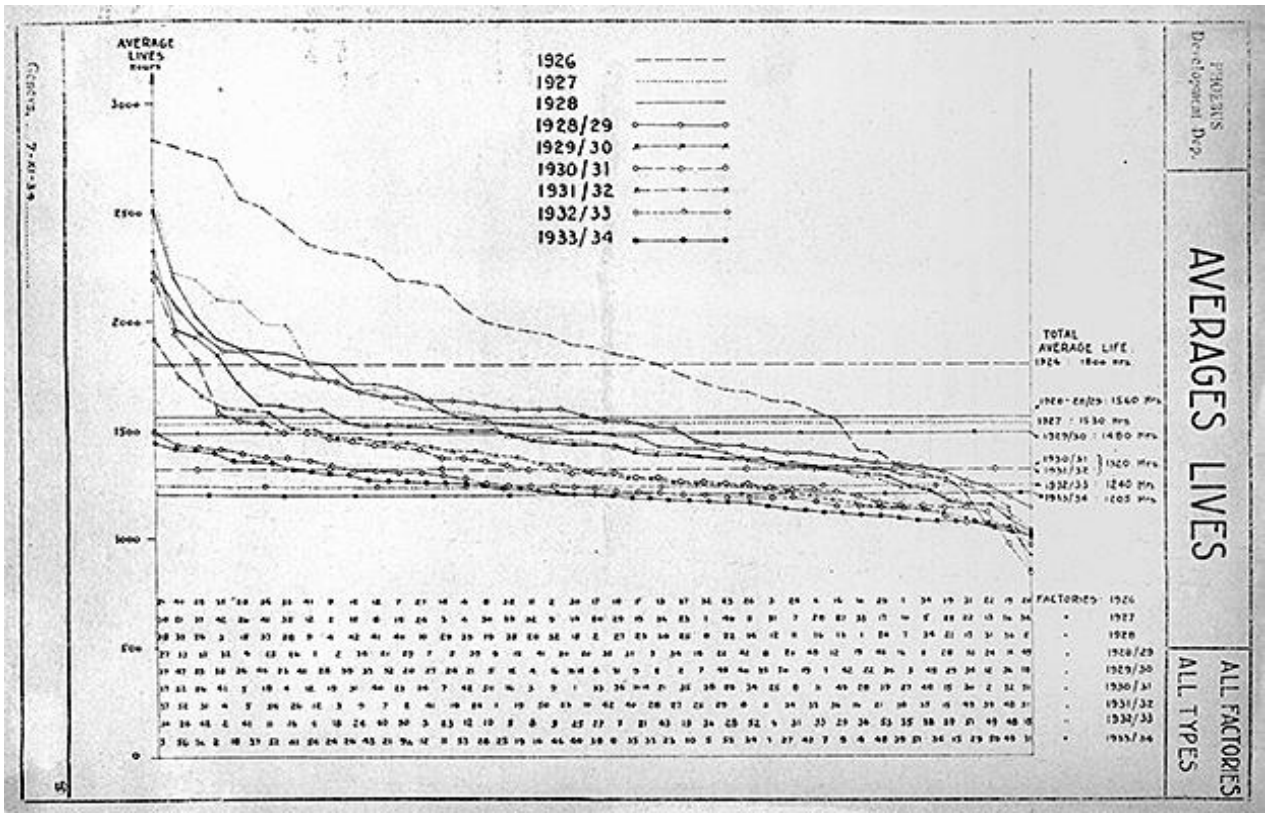


Figure 8 : Landesarchiv (Archives municipales de Berlin). Sont représentés en ordonnée la durée de vie totale des ampoules et en abscisse le temps. Les moyennes chaque années (total average life) sont indiquées sous la forme de droites horizontales.

Le cas du « cartel Phoebus » nous invite à une réflexion plus large sur l'innovation technologique : Quel est son but ? Comment garantir qu'elle serve les intérêts économiques, sociaux et environnementaux ? Qui doit en être à l'origine ? Représente-t-elle un obstacle ou une solution au changement climatique et à l'effondrement de la biodiversité ?

La low-tech en tant que proposition d'innovation, représente une réponse potentielle à ces questions. Nous proposons dans ce rapport une synthèse des différentes définitions de la low-tech, les motivations à son origine, la réglementation existante sur le sujet, un état des lieux en France et en Normandie et enfin un diagnostic des freins et opportunités liés à cette démarche novatrice.

1. Qu'est-ce que la low-tech ? Diverses approches et définitions

La low-tech (traduit littéralement de l'anglais comme « *basse-technologie* ») renvoie à une pluralité de concepts et d'approches comme les innovations frugales, les technologies douces, les basses technologies, la *clean tech*, la décroissance… La low-tech peut être comprise comme un concept, une démarche, une politique, un courant de pensée, une philosophie, des solutions techniques, un nouveau modèle de production, de fabrication, de consommation, des réponses aux problèmes

environnementaux-sociétaux, une remise en question des modes de vie modernes, une opposition à la high-tech... L'objectif de cette partie est de proposer à travers différentes définitions provenant d'acteurs divers une synthèse de ce concept.

1.1. Emergence du concept et prise de conscience environnementale

Si le terme low-tech n'émerge réellement dans la littérature scientifique qu'à partir de la deuxième moitié des années 1980, il s'inscrit dans la continuité des approches critiques de l'innovation et de la high-tech entamées dans les années 1970. Nous proposons dans cette partie une rétrospective non-exhaustive de ces approches qui soulignent les limites de l'innovation telle que conçue et envisagée à cette époque.

L'ouvrage « *Post-Scarcity Anarchism* » (1971) du théoricien anarchiste états-unien Murray Bookchin, est l'un des pionniers de l'approche critique de la technologie qui ouvre la réflexion sur les possibilités d'une « écotechnologie » utilisée par des « éco-communautés ». L'auteur souligne la tension, dans une société hiérarchisée tournée vers le productivisme, entre le potentiel créatif et celui destructeur de la technologie. Il oppose à l'économie centralisée et à la division internationale du travail, une écotechnologie régionalisée, où les moyens de production seraient adaptés aux ressources spécifiques des écosystèmes dans lesquels ils s'inscrivent. Dès 1971, il invite à une approche écologique de la technologie qui prendrait la forme d'ensemble d'unités de production communautaires, alimentées par l'énergie solaire ou éolienne.

Le philosophe et théologien catholique autrichien, Ivan Illich formule lui aussi dans son ouvrage « *Tools for conviviality* (1973) » une critique des évolutions technologiques industrielles. Selon l'auteur, l'industrialisation telle qu'elle est pensée par les « élites technocratiques » exerce un « monopole radical » sur les populations en modifiant radicalement leurs habitudes quotidiennes et en restreignant leurs choix et leurs libertés. Cette restriction passerait par l'accaparement des compétences essentielles et du savoir-faire des sociétés paysannes, mais aussi par l'imposition d'outils technologiques (engins agricoles, OGM…) dont elles ne maitrisent pas la production ce qui entraine une dépendance. Il propose en réponse à cette problématique d'inverser la tendance en créant des « outils pour la convivialité ». La citation ci-dessous synthétise sa proposition : « *J'appelle société conviviale une société où l'outil moderne est au service de la personne intégrée à la collectivité et non au service d'un corps de spécialistes. Conviviale est la société où l'homme contrôle l'outil. L'outil est convivial dans la mesure où chacun peut l'utiliser, sans difficulté, aussi souvent ou aussi rarement qu'il le désire, à des fins qu'il détermine lui-même. L'usage que chacun en fait n'empiète pas sur la liberté d'autrui d'en faire autant.* » Ivan Illich, 1973.

Les réflexions sur les dérives de la technologie et la proposition d'alternatives ne sont cependant pas exclusives aux philosophes. Les articles et ouvrages qui traitent de ces concepts proviennent de plusieurs disciplines parmi lesquelles : l'histoire (Lewis

Mumford, 1976[34]), la science politique (Langdon Winner, 1977[35]), la sociologie (William Falk et Thomas Lyson, 1988[36]), le droit (Denis-Clair Lambert, 2003[37]), ou encore l'économie, particulièrement avec les travaux d'Ernst Friedrich Schumacher (1973).

Cet économiste allemand proche de John Maynard Keynes (à qui l'on doit l'école de pensée du Keynésianisme) propose en 1973 dans son ouvrage « *Small is beautiful* », une critique de la consommation excessive des ressources et propose en réponse une « technologie intermédiaire ». Cette approche de la technologie se veut une « technologie à visage humain » tournée vers les besoins technologiques à petite échelle permettant l'autonomie et l'auto-suffisance des individus et des communautés. Il identifie 4 conditions nécessaires à la production de cette technologie intermédiaire qui semblent précurseurs aux principes de la low-tech :

- Des lieux de travail et de production proches des lieux de vie des habitants.
- Des lieux de travail peu coûteux pour limiter les besoins en capitaux à leurs créations.
- Des méthodes qui visent la simplicité de production et d'usage du produit.
- L'utilisation de ressources locales destinées à une production locale.

Cette approche est reprise en 1976 par l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) en réponse au premier choc pétrolier (octobre 1973 – mars 1974) qui entraine une hausse des prix de l'énergie et remet en cause les modes de production. En effet l'émergence des critiques du productivisme et de la technologie s'explique en partie par le contexte des années 1970 où plusieurs acteurs scientifiques, économiques, politiques et associatifs alertent sur la finitude des ressources et les limites des modèles industriels. Le rapport *Meadows* (1972)[38], produit par le groupe de réflexion (*think-tank)* du *Club de Rome*, alerte sur la hausse de la croissance démographique et ses effets concernant la disponibilité des ressources, la pollution engendrée par la production et la raréfaction des ressources fossiles comme le pétrole ou le gaz. Ce dernier point est particulièrement accentué par les chocs pétroliers de 1973 et 1979, qui révèlent la dépendance accrue de l'économie mondiale au pétrole. La candidature de l'ingénieur agronome et sociologue René Dumont, en tant que premier candidat écologiste aux élections présidentielles de 1974 est un marqueur historique de la prise de conscience de ces enjeux en France dès les années 1970.

Dans leur ouvrage de 2023 « *Perspectives low-tech, comment vivre, faire, et s'organiser autrement* ? » Quentin Mateus et Gauthier Roussilhe, respectivement ingénieur et docteur en philosophie, notaient que l'une des premières utilisations institutionnelles

[34] Lewis Mumford, Le Mythe de la Machine : Technique et civilisation, Seuil, 1976.
[35] Langdon Winner, *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, M.I.T. Press, 1977.
[36] William W. Falk et Thomas A. Lyson, *High tech, low tech, no tech : recent industrial and occupational change in the South*, SUNY Press, 1988, 181 p.
[37] Denis-Clair Lambert, Le mimétisme technologique des tiers mondes : Plaidoyer pour le recours à des techniques intermédiaires et différenciées, Edition du Seuil, 2003.
[38] Rapport intitulé « Les limites à la croissance (dans un mode fini). ».

du mot *low-tech* relevait justement de l'OCDE. Durant les années 1980, l'OCDE cherche à classifier les industries selon la part de leur Chiffre d'Affaires (CA) allouée aux investissements en Recherche et Développement (R&D). Celles considérées comme high-tech (aérospatiale, pharmaceutique, informatique, télécommunication) étaient celles qui dépensaient 4% ou plus de leurs CA dans la R&D, les « médium-tech » de 1 à 4 %, et les « low-tech » celles à moins de 1% (papier, tabac, alimentation, bois). Jusque dans les années 2000, le terme low-tech définissait « généralement *des industries manufacturières et technologiquement stabilisées, loin de l'économie naissante du savoir, c'est-à-dire celle des services et de la recherche* ». Conception largement éloignée de celle attribuée au concept de nos jours.

1.2. Des tentatives de clarification du concept

Le terme « low-tech », tel qu'il est compris actuellement, apparaît pour la première fois en 1987 dans différentes publications issues du monde académique parue la même année que celle du rapport *Brundtland*[39] par la *Commission mondiale sur l'environnement et le développement* de l'Organisation des Nations Unies (ONU). S'il semble difficile d'attribuer la paternité du concept à un auteur spécifique, le livre des sociologues William Falk et Thomas Lyson « *High tech, low tech, no tech* » (1988) est régulièrement cité comme l'un des ouvrages de référence en matière de définition du concept. La low-tech évolue progressivement dans le milieu universitaire, puis entrepreneurial et associatif au cours des années 1990, pour prendre en compte la prise de conscience graduelle des enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés à la raréfaction des ressources, le trou dans la couche d'ozone, la déforestation, et plus largement la prise de conscience du changement climatique.

En 2007, le blog *low-tech magazine* est créé par le journaliste néerlandais Kris De Decker, pour recenser les solutions low-tech, des tutoriels de fabrications d'objet low-tech, mais aussi plus largement des réflexions sur les limites du high-tech ou la restauration de technologies anciennes. En France, le concept est mobilisé par l'ingénieur, spécialiste de ressources minérales et des enjeux technologiques associés, Philippe Bihouix, particulièrement dans son ouvrage « *L'âge des low-tech – vers une civilisation techniquement soutenable* (2014) ».

Face au constat des effets du changement climatique et de la raréfaction des ressources, l'auteur propose une critique des réponses techno-solutionnistes aux enjeux environnementaux. Ce concept est initialement développé par le physicien américain Alvin Weinberg en 1965[40] qui considère que l'ensemble des problèmes que la société rencontre peuvent être résolus par une solution technologique et par une faible (voir aucune) modification des pratiques sociétales. Philippe Bihouix, sans pour autant opposer la high-tech et la low-tech, montre les limites du technosolutionnisme

[39] Rapport intitulé « Notre avenir à tous ». Il est le premier à utiliser et définir le concept de « développement durable ».

[40] Sean F. Johnston, « Alvin Weinberg and the Promotion of the Technological Fix », *Technology and Culture*, vol. 59, nº 3, 2018, p. 620–651.

en adoptant un regard sceptique sur des solutions comme la fusion nucléaire, l'énergie renouvelable, l'hydrogène, la capture et le stockage du CO2, ou le recyclage via l'économie circulaire.

Parmi ces limites, il évoque de façon non-exhaustive :

- Le coût croissant de l'énergie nécessaire à l'extraction et à la transformation des ressources fossiles (pétrole, gaz, minerai) lié au « retour sur investissement énergétique » (EROI), c'est-à-dire le ratio entre la quantité d'énergie investie pour produire de l'énergie et celle produite en retour. Par exemple, jusqu'aux années 1940 pour l'équivalent d'un baril de pétrole investi, le retour avoisinait la centaine, ce ratio passe à 1 pour 23 à partir de 1970 et 1 pour 18 à partir de 2005[41].
- Le coût croissant de l'énergie nécessaire à l'extraction et la transformation des métaux rares (néodyme, dysprosium, gallium, indium, sélénium…) nécessaires aux énergies renouvelables et nucléaire. A cette limite s'ajoute le faible rendement financier de l'énergie solaire (0,5 à 1,5 millions d'euros par GWh[42] pour les meilleurs projets de panneaux solaires en 2018).
- Les limites de l'économie circulaire liées aux propriétés physiques des matériaux (par exemple les polymères thermodurcissables ne peuvent pas être refondus), la complexité des produits, qui limite la récupération des matières premières (le nickel n'est recyclé correctement qu'a 55% et ce taux passe à 25% pour les « petits métaux »).
- « L'effet parc » lié au temps entre la mise au point de technologies plus économes, le remplacement de l'existant et l'emploi généralisé de la technologie. Si 10 à 20 ans sont nécessaires au renouvellement du parc automobile, l'auteur estime à plusieurs décennies le renouvellement du parc immobilier en cas d'innovation en matière d'isolation.

Le but de Philippe Bihouix n'est pas de proscrire définitivement les high-tech, mais de montrer leurs limites à résoudre les problématiques liées à la crise environnementale et les conséquences qu'elles ont sur les sociétés et les environnements. Le but n'est pas non plus d'établir un énième constat du point de bascule en prédisant la fin dramatique du monde tel que nous le connaissons. Au contraire pour Philippe Bihouix, les low-tech sont une solution souhaitable à la crise environnementale, géopolitique et économique que traverse le monde depuis 2008. Face aux approches malthusiennes (restriction volontaire de la natalité), survivalistes (préparation à l'effondrement), passéistes (retour à un modèle social et économique antérieur), il propose d'organiser une réduction de la consommation par personne à un niveau raisonnable en assurant la survie des écosystèmes, tout en garantissant des conditions

[41] Cutler J. Cleveland (en), « Net energy from the extraction of oil and gas in the United States », Energy, vol. 30, no 5, avril 2005, p. 769-782.
[42] Gigawatt par heure.

de vie décentes et des innovations potentielles à travers une high-tech raisonnée et une low-tech adaptée aux besoins individuels et locaux.

L'auteur s'inscrit dans un courant plus large qui est celui de la décroissance comme en témoigne l'utilisation de l'expression « décroissance subie ou décroissance organisée ». Ce courant est composé d'auteurs issus du monde scientifique parmi lesquels en France : Jean-Marc Jancovici (ingénieur), Timothée Parrique (économiste), André Gorz (philosophe et journaliste), Agnès Sinaï (chercheuse en aménagement et urbanisme), Bernard Christophe (chercheur en science de gestion) et bien d'autres. Si la low-tech s'inscrit effectivement dans le courant de la décroissance, les sujets que ce courant traite sont bien plus larges et ce rapport ne traitera pas plus largement de décroissance, mais uniquement de ses contributions au concept de low-tech.

En ce qui concerne la définition de la low-tech, Phillipe Bihouix refuse d'en proposer une, en opposant que la définition de high-tech est floue et perméable, comme le serait selon lui celle des low-tech. Il établit néanmoins 7 principes relatifs à la low-tech :

- *Remettre en cause les besoins.* Pour Philippe Bihouix, « *il n'y a pas de produit ou de service plus écologique, économe en ressources, recyclable, que celui qu'on n'utilise pas. La première question ne doit pas être « comment remplir tel ou tel besoin ou envie de manière plus écologique mais pourrait-on vivre aussi bien sous certaines conditions, sans ce besoin ? ».* Pour l'auteur, il faudrait mettre en place une écologie de la demande plutôt qu'une écologie de l'offre. L'auteur pose la question de l'utilité sociale et environnementale réelle de certaines innovations comme les imprimés publicitaires, les sacs plastiques, l'eau en bouteille, les colorants à base de métaux rares ou de produits chimiques de synthèse, et questionne nos rapports aux températures de chauffage en hiver ou la climatisation en été. Le média indépendant *Élucid*[43] reproduit ci-dessous la matrice « écolo-liberticide » établie par l'auteur :

[43] Média fondé par le statisticien Olivier Berruyer qui traite de l'actualité économique, politique, sociale et environnementale. Son financement par abonnement (sans publicité) vise à assurer une ligne éditoriale indépendante.

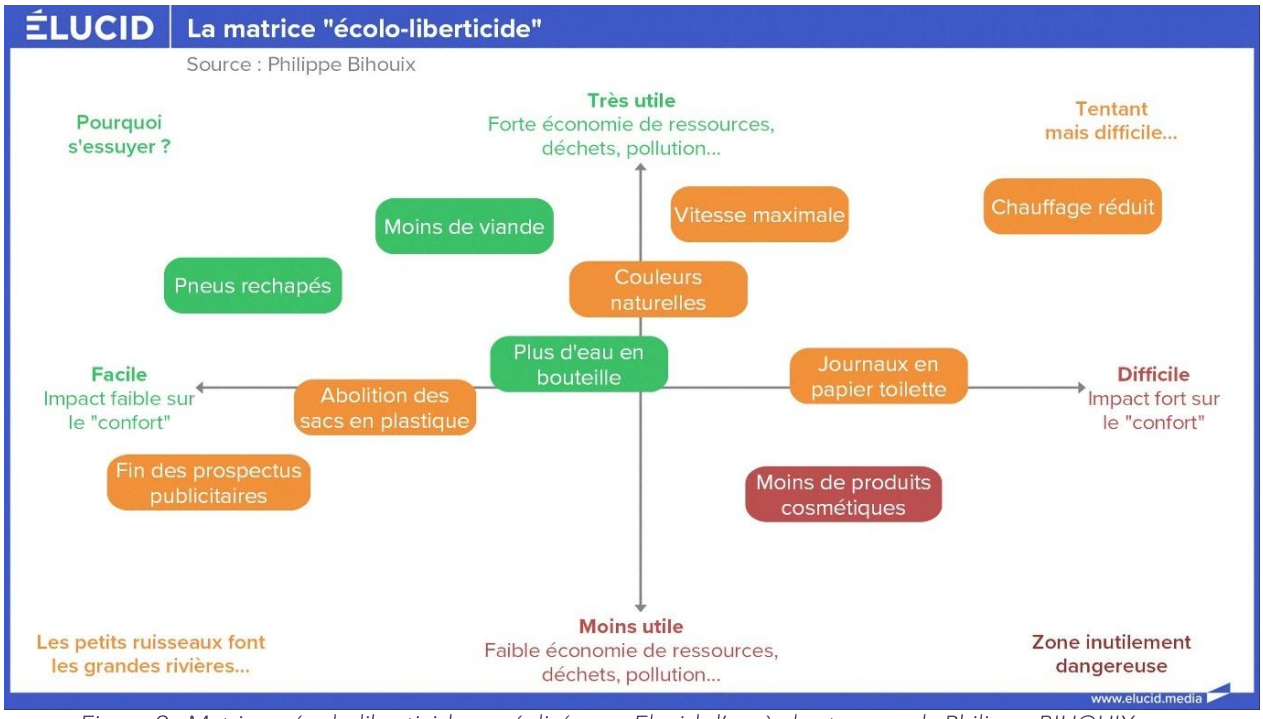


Figure 9 : Matrice « écolo-liberticide » - réalisée par Elucid d'après les travaux de Philippe BIHOUIX.

L'expression « pourquoi s'essuyer » réfère à l'usage raisonné de la technologie. Philipe Bihouix fait référence au dessin animé *Madagascar* où le protagoniste est sceptique quant au retour à la vie sauvage en « vivant dans une hutte et en s'essuyant avec des feuilles » ce à quoi le roi des lémuriens lui répond « Pourquoi s'essuyer ? ». L'ingénieur précise ne pas souhaiter recourir à des extrémités semblables, mais il nous invite à envisager les gestes simples et utiles qui peuvent être mis collectivement en place comme la baisse des éclairages de Noël, l'arrêt d'installation de panneaux publicitaires énergivores ou la fin de l'éclairage nocturne de vitrines et d'enseignes.

- *Concevoir et produire réellement durable.* Partant du principe que le recyclage est limité dans le temps puisqu'à chaque cycle de consommation, une partie des ressources est perdue et des déchets sont produits, « *le salut passe donc par une augmentation considérable de la durée de vie des* produits ». Cela impose selon l'auteur « *de prendre un virage à 180 degrés contre l'obsolescence programmée, technique et culturelle, la différenciation marketing et la logique du tout-jetable* ». Il s'agit donc de concevoir et de fabriquer des produits les plus économes en ressources, non polluants, durables et aisément réparables, réutilisables et plus facile à recycler en fin de vie. Pour ce faire, une relocalisation, quand cela s'avère possible, est nécessaire pour éviter des transports écologiquement et socialement coûteux.
- *Orienter le savoir vers l'économie de ressources.* Dans son ouvrage, Philippe Bihouix tord le cou à l'idée que les basses technologies seraient forcément passéistes et opposées au progrès : « *faire moins (premier principe) et plus durable (deuxième principe) serait forcément tourner le dos à l'innovation, au savoir et à la recherche* ». Bien au contraire, il explique que la recherche de

savoirs et d'innovations orientés vers des finalités différentes pour développer les low-tech constituent une opportunité nouvelle. L'auteur cite ainsi l'agroécologie ou l'agriculture biologique qui demandent des bases théoriques solides, notamment en agronomie et en microbiologie.

- *Rechercher l'équilibre entre performance et convivialité* : « *La recherche de performance à tout prix ne fonde pas un système industriel très résilient, résistant aux perturbations, qui ne manqueront pas d'arriver : risques géopolitiques, ruptures d'approvisionnements, pics de ressources, instabilité politique …* » d'où la nécessité d'arbitrer entre ces deux notions. Ainsi « *mieux vaut certainement perdre un peu en efficacité mais faire robuste, simple, avec des matériaux et des technologies éprouvées, pour augmenter les capacités locales à entretenir, réparer et faire durer, à maîtriser les objets, les outils ou les systèmes techniques* ». Philippe Bihouix cite également la nécessité d'utiliser des surfaces déjà artificialisées, usines désaffectées ou parkings désertés au lieu d'augmenter l'artificialisation des terres arables.
- *Relocaliser sans perdre les bons effets d'échelle* : pour l'auteur, l'enjeu n'est pas de relocaliser à tout prix, mais avec finesse et selon l'objet. Il distingue les industries de procédés, les manufactures et les industries de réseau. Pour les premières, il ne pourrait pas être envisagé d'installer un petit haut-fourneau ou une mini cimenterie dans les villes moyennes, mais cela pourrait être le cas pour certaines industries comme les brasseries ou les savonneries. En ce qui concerne les manufactures de petite ou moyenne taille, et tout du moins celles qui concernent les objets du quotidien, elles pourraient, sous réserve de ne pas demander trop d'investissements, faire l'objet de réimplantation dans les territoires. Pour les industries de réseau (eau, gaz, assainissement, télécommunications…), Phillipe Bihouix incite à remettre en cause le dogme de la concurrence et à ne pas augmenter davantage le contenu technologique et la machinisation des réseaux, plutôt qu'avoir recours à des relocalisations.
- *Démachiniser les services* : sans opérer un retour en arrière complet, il parait important de « ré-humaniser certains services ». L'automatisation des services, particulièrement avec les avancées récentes de l'IA, risque de détruire une partie de l'emploi local et d'aggraver le déficit commercial (l'essentiel du contenu des machines étant fabriqué à l'étranger). Le remplacement de guichets d'accueil ou de caisses de supermarché par des bornes automatiques soulève des questions de soutenabilité économique, sociale et environnementale auxquelles les pouvoirs publics doivent répondre.
- *Savoir rester modeste*. L'auteur reconnait ses propres limites et invite la recherche à une approche plus humble du monde. Les low-tech ne sont, pas plus que les high-tech, l'unique réponse aux mystères de l'univers. Les systèmes économiques, d'innovation, sociétaux, écosystèmes… interagissent et s'influencent mutuellement en permanence. Il est difficile d'anticiper ce qu'une mesure prise pour modifier un système (par exemple l'innovation) va entrainer

pour les autres systèmes, qui vont être modifiés à leur tour. Ces modifications sont susceptibles d'entrainer de nouvelles mesures, qui entrainent de nouvelles modifications et ainsi de suite (principe de boucle de rétroaction). Face aux boucles de rétroaction positives (amplification d'un processus) et négatives (affaiblissement d'un processus), l'auteur, plutôt que d'anticiper les effets de telle ou telle mesure, considère « *qu'il est inutile de dérouler un plan construit d'avance, puisqu'au mieux, rien ne se déroulera tout à fait comme prévu. Comme dans le brouillard par mer agitée, avec une boussole imprécise, on peut se donner une idée de la direction des côtes dangereuses à éviter, et essayer de garder un cap avec quelques objectifs clairs* » dont les principes ci-dessus énoncés.

Autant d'idées qui ont fait leur chemin depuis l'apparition de l'ouvrage et qui ont, ou qui commencent à être reprises par le tissu associatif, le monde économique et les institutions publiques.

1.3. La réappropriation des low-tech par le monde associatif, économique et public

1.3.1. La Fabrique écologique : faire de la France une nation low-tech

La Fabrique écologique, est un groupe de réflexion formé en octobre 2017 qui publie en avril 2019 une note sur les low-tech « *vers des technologies sobres et résilientes - pourquoi et comment développer l'innovation low-tech* ?[44] ». Dans cette note, *La Fabrique* s'interroge sur la nécessité de changer de modèle de développement. Face à la nécessité croissante de disposer de ressources naturelles, est-ce que tout miser sur un développement basé sur les innovations technologiques et la high-tech, même labellisée « *green* », solutionnera tous les problèmes ? Est-ce que le recours à l'économie circulaire est la seule solution pérenne sachant que les métaux essentiels aux nouvelles technologies (terres rares, iridium …) ne sont recyclés à l'échelle mondiale qu'à moins de 1% ?

Pour le groupe de réflexion, la low-tech est une « *innovation durable, orientée vers une civilisation technologiquement soutenable y compris à long terme*, (elle) *prend mieux en compte les contraintes sur les ressources, se focalisant sur le développement de technologies sobres, agiles et résilientes, mais aussi sur les composantes organisationnelles, sociales, sociétales, commerciales, culturelles et systémiques… de l'innovation.* ». Le groupe ne considère pas que la low-tech puisse remplacer la high-tech, mais qu'elle « *permet d'explorer d'autres voies complémentaires (au moins dans un premier temps) voire alternatives (à terme)* ». La Fabrique Ecologique considère aussi qu'il est intéressant de s'inspirer du passé pour élaborer des low-tech, en prenant

[44] Parmi les signataires figurait Philippe Bihouix. Vers des technologies sobres et résilientes - Pourquoi et comment développer l'innovation "low-tech" ? - La fabrique écologique.

en compte des contraintes matérielles qui étaient imposées ou des techniques économes en ressources pouvant être reprises. Le concept de « rétro-innovation » désigne spécifiquement des innovations qui se tournent vers le passé, pour offrir une seconde chance à des innovations oubliées, mais pertinentes au regard des problématiques actuelles.

La Fabrique indique que s'il est aisé de définir un objet ou un système high-tech, cela est plus compliqué pour les low-tech en l'absence de norme, de label ou de cahier des charges officiel. Un certain nombre de critères sont néanmoins évoqués par *La Fabrique* : la capacité à durer, l'impact sur la consommation des matières premières, sur la consommation d'énergie, sur l'environnement, le degré d'autonomie, de maîtrise, de simplicité, d'accessibilité au plus grand nombre, d'utilité, et l'impact systémique de l'innovation (effets induits, positifs ou négatifs).

La note d'étude établit les principes ou questionnements qui peuvent sous-tendre une démarche low-tech :

- Pourquoi produit-on ? L'innovation devrait être un facteur de sobriété et de frugalité en réduisant les besoins à la source et en œuvrant pour une baisse de la demande tant des objets que des usages. La difficulté étant de placer la limite entre ce qui relève des besoins et le superflu. Les solutions sont diverses et seront facilement acceptées ou au contraire apporteront des oppositions : de la suppression des objets jetables aux limitations imposées aux véhicules, en passant par un questionnement sur l'urbanisme ou les formes de mobilité.
- Que produit-on ? Les produits jetables - s'ils ne sont pas à base de ressources renouvelables et non polluantes - ne sont plus admis, les objets doivent être réparables, réutilisables, standardisés, modulables, utilisant le plus de matières premières locales ou régionales, contenant le moins d'électronique possible (ou moins de fonctionnalités) pour être recyclés au mieux.
- Comment produit-on ? La question se pose des échelles de production (giga-usines ou ateliers et entreprises à taille humaine), de la place de l'humain face à la robotisation, de la territorialisation de la production. Quelle place pour des unités de production au sein des territoires ? Est-il possible d'adopter des unités peut-être moins productives, mais plus riches en travail, proche des bassins de consommations et en articulation avec des réseaux de récupération, réparation, revente …

1.3.2. Le Low-tech Lab : vivre mieux avec moins

Le Low-tech Lab est né en 2014 à la suite d'une expédition au Bangladesh sur un navire prototype en fibre naturelle, dans le but de vivre en autonomie grâce à de petits systèmes low-tech. Le Low-tech Lab est une plateforme de documentation collaborative suivie du lancement d'un tour du monde à la découverte des innovations low-tech. Sa mission est *« de partager les solutions et l'esprit low-tech avec le plus grand nombre afin de donner à chacun l'envie et les moyens de vivre mieux avec*

moins ». L'association a mis en place une « plateforme wiki » qui propose des tutoriels, un annuaire, un agenda de la low-tech et des groupes d'échanges.

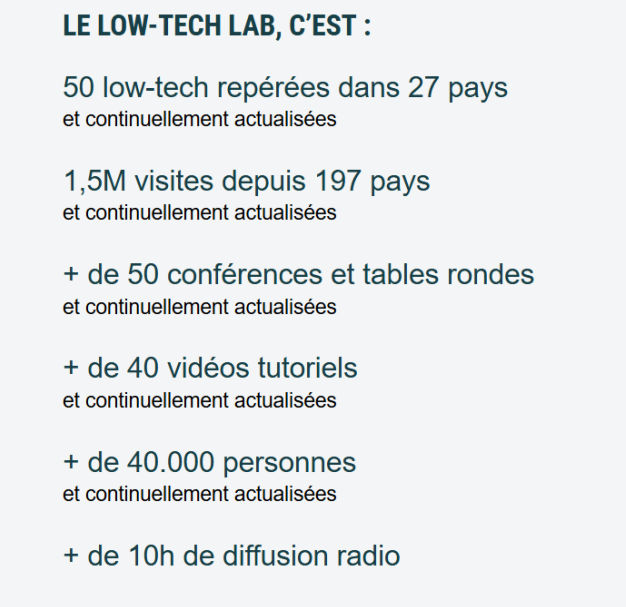


Figure 10 : Low-tech Lab présentation en ligne.

L'association emploie le terme low-tech 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 trois grands principes » :

- Utile : une low-tech répond à des besoins essentiels à l'individu ou au collectif. Elle contribue à rendre possible des modes de vie, de production et de consommation sains et pertinents pour tous dans des domaines aussi variés que l'énergie, l'alimentation, l'eau, la gestion des déchets, les matériaux, l'habitat, les transports, l'hygiène ou encore la santé. En incitant à revenir à l'essentiel, elle redonne du sens à l'action.
- Accessible : la low-tech doit être appropriable par le plus grand nombre. Elle doit donc pouvoir être fabriquée et/ou réparée localement, ses principes de fonctionnement doivent pouvoir être appréhendés simplement et son coût adapté à une large part de la population. Elle favorise ainsi une plus grande autonomie des populations à tous les niveaux, ainsi qu'une meilleure répartition de la valeur ou du travail.
- Durable : éco-conçue, résiliente, robuste, réparable, recyclable, agile, fonctionnelle, la low-tech invite à réfléchir et optimiser les impacts tant écologiques que sociaux ou sociétaux liés au recours à la technique et ce, à toutes les étapes de son cycle de vie (conception, production, usage, fin de vie), même si cela implique parfois, de recourir à moins de technique, et plus de partage ou de collaboration !

Dans une publication du magazine *Socialter*[45], le Low-tech Lab détaille les principes d'action de la low-tech :

- Questionner nos besoins : « ce qui est globalement considéré comme acceptable et ne devrait pas l'être … nous n'optons plus forcément, par réflexe ou par déni, pour l'option la moins chère, la plus facile ou la plus rapide : nous préférons souvent l'option la moins impactante, la plus performante, la plus efficace, la plus robuste … bref la plus low-tech ».
- Changer notre relation à la technologie : « en refaire un moyen plutôt qu'une fin en soi … nous essayons de réorienter la recherche et l'innovation vers un progrès durable pour l'Homme et la planète ».
- Remettre en question la technologie : « (la remise en cause technologique) ne va pas sans remettre en question le modèle de société qui la soutient. Il ne s'agit pas de revenir en arrière …mais de collectivement explorer, prototyper et expérimenter des modèles de société fondés sur les principes de la low-tech, mais pas que ».

A l'instar de la Fabrique écologique, le Low-tech Lab ne s'oppose pas à la high-tech, mais préfère « une high-tech raisonnée, plus sobre et plus résiliente : une économie circulaire (réemploi, réparation, recyclage) ; la mutualisation de services robustes plutôt que la vente de produits jetables ; une éducation et une connaissance ouvertes et libres, des espaces de création, de recherche et de formations décentralisés, relocalisés, autonomes et interconnectés ; des écosystèmes régénérés, des territoires que les habitants connaissent sur le bout des doigts ; des collectivités qui partagent le sens des responsabilités face à leurs propres ressources, tout autant que les fruits du travail… Chacun a un rôle à jouer ».

Ils ont aussi mis à disposition sur leur site une « Charte du Low-tech Lab » qui s'adresse aux porteurs de projets du Low-tech Lab, aux communautés low-tech ou plus largement à leurs partenaires. Elle vise à unifier les engagements du Low-tech Lab à travers une vision, des missions et des principes d'actions communs.

1.3.3. L'ADEME, une approche institutionnelle de la low-tech

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), parfois aussi désignée comme l'Agence de la transition écologique, est un établissement public créé en 1991 en remplacement de l'AFME (énergie), l'ANRED (traitement des déchet) et l'AQA (qualité de l'air). Elle est sous la tutelle des ministères de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et de la Transition écologique et solidaire. Elle met en œuvre les politiques publiques en matière d'énergie et de protection de l'environnement à travers des compétences scientifiques et techniques, d'expertise et

[45] Socialter est un magazine bimestriel qui traite principalement des thématiques écologiques, démocratiques et de l'économie sociale. Numéro hors-série « l'avenir sera low-tech ». Mai-juin 2019.

de conseil, et met à disposition un centre de ressources visant à faire l'inventaire et la diffusion des « bonnes pratiques ».

Dans son rapport de mars 2022[46], l'ADEME tente de tracer les contours du concept low-tech, elle en propose une définition qui semble regrouper les différents principes mis en avant par ses promoteurs : « *Démarche innovante et inventive de conception et d'évolution de produits, de services, de procédés ou de systèmes, qui vise à maximiser leur utilité sociale, et dont l'impact environnemental n'excède pas les limites locales et planétaires. La démarche low-tech implique un questionnement du besoin visant à ne garder que l'essentiel, la réduction de la complexité technologique, l'entretien de ce qui existe plutôt que son remplacement. La démarche low-tech permet également au plus grand nombre d'accéder aux réponses qu'elle produit et d'en maîtriser leurs contenus* » (Bonjean 2022- ingénieure ADEME).

Comme La Fabrique écologique ou le Low-tech Lab, l'ADEME n'oppose pas la low-tech et la high tech : « *La low-tech est donc complémentaire à la high-tech dite utile. La low-tech désigne tous types de produits, de services, de procédés ou autres systèmes permettant, via une transformation technique, organisationnelle et culturelle, le développement de nouveaux modèles de société intégrant, dans leurs principes fondamentaux, les exigences de durabilité forte et de résilience collective* […] *Les acteurs des low-tech ne s'opposent pas fermement à l'idée de l'innovation, mais en donnent une définition autre que celle communément admise aujourd'hui* ». L'ADEME permet aussi de lutter contre la perception de la low-tech comme étant une perception passéiste de la technologie : « *Les low-tech sont donc bien plus que des solutions techniques ressorties du passé ou bricolées, elles portent en elles des dimensions organisationnelles, systémiques, culturelles, voire politiques et philosophiques* ».

D'autres concepts peuvent être évoqués autour des technologies, de leurs impacts ou leurs nécessités. L'ADEME mentionne dans son rapport d'autres concepts plus ou moins proches de la low-tech qui montrent qu'il existe, selon les thématiques, des concepts parallèles qui indiquent un désir d'adopter une approche différente de la technologie face aux enjeux environnementaux :

[46] Démarches « low-tech ». Etat des lieux et perspectives. Mars 2022. ADEME.

Nature/impact de la technologie	Utile	Favorisant l'appropriation/ l'autonomie	Fable coût	Conviviale	Dure longtemps	Sobre en ressources ou	Ouverte	Faible impact environnemental	Local	Innovante
Low tech	■	■		■	■	■	▒	▒	■	■
Innovation frugale			■		▒	■				■
Rebel Tech	▒	■					▒			■
Wild Tech		■		■			▒			■
Slow-tech				■		■				
Small tech		■		■			■			
Green tech								■		■
Middle-tech								■	■	
No tech	■	■				■				
Lo-Tek[47]	■			■					■	
Technologies vivantes					■	■		■		
En adéquation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Proches	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒

Figure 11 : Articulation des low-techs avec d'autres concepts proches. ADEME Mars 2022

On pourrait ajouter à cette liste de concepts ceux de **l'économie circulaire** qui diverge de la low-tech dans le sens où elle ne cherche pas à faire plus, mais plutôt à rendre acceptable l'existant ; **l'écoconception** qui ne se réduit pas, comme l'indique son nom, à la conception mais à tout le cycle de vie du produit ; **l'économie de la fonctionnalité et de la coopération** qui semble correspondre au modèle économique de la low-tech ; la **sobriété** qui est une notion plus large ; ou encore la **décroissance**, concept plus clivant qui suppose une remise en cause plus large des modèles de production et de la société de consommation. Le développement durable ou la transition écologique ne sont pas mentionnés dans ce tableau, puisqu'on peut les considérer comme des finalités (soutenabilité, durabilité) et la low-tech comme l'un des moyens d'effectuer cette transition et d'atteindre les objectifs du développement durable.

La multitude de termes proches ou similaires à la low-tech, couplée à la difficulté qu'ont les acteurs universitaires, associatifs ou publiques à en donner une définition précise, contribuent à donner une image nébuleuse à la low-tech. L'aspect très large,

[47] Terme qui désigne les technologies produites par les communautés autochtones non occidentales.

voire imprécis de la notion, limite son acceptabilité sociale et l'obtention de soutiens nécessaires à son institutionnalisation et à son développement.

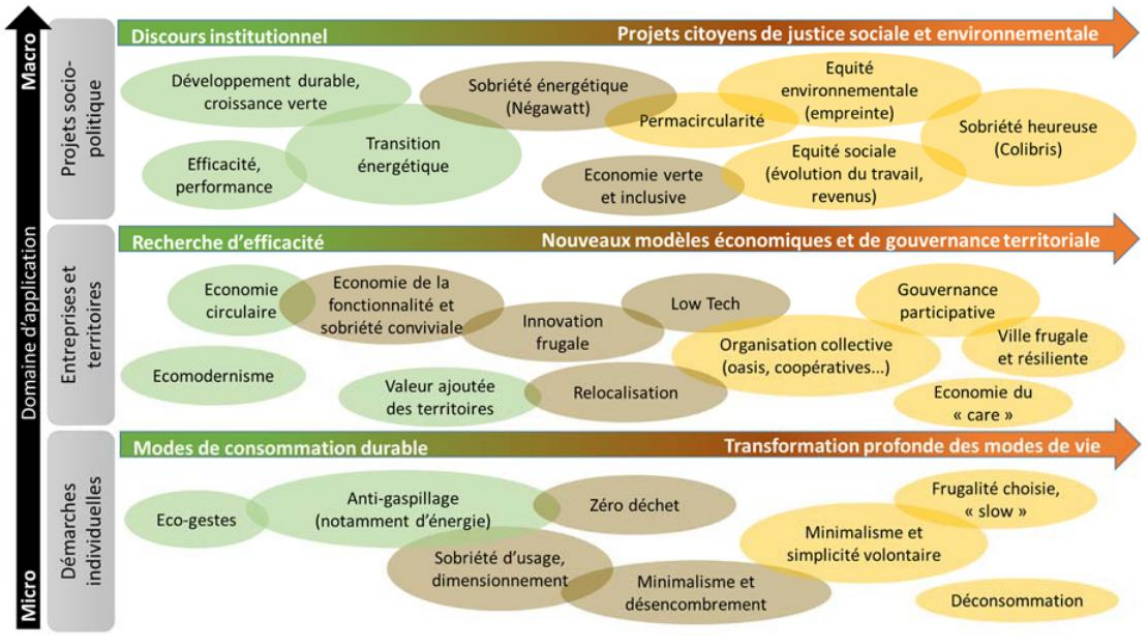


Figure 12 : Panorama des concepts liés à la notion de sobriété – ADEME (2019)

Les tentatives de définitions données par les acteurs, utilisateurs ou prescripteurs de la low-tech laissent supposer que celle-ci relève d'une démarche plus globale qui répondrait à différents besoins :

- Écologiques : préserver les ressources et réduire les déchets
- Simplicité technique : concevoir des solutions simples à fabriquer, utiliser et réparer, afin que chacun puisse se les approprier et faciliter le partage de la connaissance
- Lien social : créer du vivre ensemble
- Redéfinition des besoins : ne garder que l'essentiel

Au sein de ces définitions, il semble exister un consensus entre les différents acteurs de la low-tech indépendamment de leur nature (institutions publiques, chercheurs, associations) sur le fait que la low-tech n'est pas une opposition à la high-tech, mais une approche parallèle et complémentaire de l'innovation, qui permet de limiter l'usage des high-tech à des domaines précis où elles sont les plus pertinentes (médecine, recherche fondamentale, militaire & aérospatial…).

Dans son *Guide pratique des allégations environnementales* (2023), l'État opère une distinction entre « la low-tech » et « les low-tech » : la première renvoie à une démarche systémique de remise en question du rapport à la technologie dans nos sociétés, tandis que la seconde fait référence à l'applicabilité matérielle de la démarche low-tech et ses applications concrètes. Le CESER de Normandie a choisi de retenir cette distinction et privilégiera, dans le cadre de ce rapport, l'utilisation de « la low-tech ».

Afin de cadrer la notion de low-tech pour le reste de ce rapport, le CESER en propose la définition suivante : « *La démarche low-tech est une solution durable qui permet à l'ensemble des acteurs de la société (entreprises, institutions publiques, associations, syndicats, individus…) de produire à un niveau local ou régional des innovations réparables, durables, accessibles et qui prennent en compte l'impact environnemental de la production, ainsi que les limites locales et planétaires des ressources. La low-tech invite à remettre en question la société de consommation et l'organisation du travail telles qu'elles sont organisées actuellement. Elle est complémentaire de la high-tech et propose des innovations pensées et produites localement, qui s'inspirent des technologies anciennes pour améliorer l'efficacité et les conditions de production, le confort de la vie quotidienne des usagers, tout en permettant d'évoluer vers une société plus attentive et adaptée aux effets et enjeux de la crise environnementale et des crises géopolitiques récentes.* »

Le rapport du club informatique des grandes entreprises françaises (Cigref) de 2026 propose en complément de la définition de low-tech de l'ADEME, celle de certains concepts clés qui caractérisent la démarche comme :

- L'accessibilité : les solutions low-tech doivent pouvoir bénéficier au plus grand nombre en concevant des solutions, services ou procédés facilement utilisables, modifiables ou réparables. Les low-tech doivent se limiter volontairement aux fonctionnalités essentielles qui présentent une utilité sociale avérée et répondent de manière proportionnée aux besoins. Pour être véritablement inclusives, les démarches low-tech doivent rester accessibles financièrement.
- Durabilité : la conception des solutions low-tech doit minimiser l'usage de ressources naturelles (tout particulièrement celles fossiles) et réduire significativement les émissions de gaz à effets de serre. La réflexion sur l'empreinte environnementale doit être réfléchie à chaque étape du cycle de vie en concevant des solutions robustes, réparables, constituées d'éléments issus du réemploi, favorisant une économie circulaire et résiliente.
- Localité : L'approche doit privilégier une production locale qui limite les impacts environnementaux liés aux transports, renforce les compétences territoriales et contribue au dynamisme des régions. Elle favorise également une meilleure maitrise des chaines de valeurs et une adaptation plus fine aux besoins spécifiques des populations du territoire.
- Autonomie : la démarche vise à rendre autonome les individus par l'amélioration de l'accessibilité, la compréhension et la modification des objets et services indépendamment du niveau de compétence technique des différents usagers. Cette capacité d'appropriation permet aux individus d'adapter les solutions à leurs usages, de les réparer ou de les améliorer, tout en favorisant la réappropriation de savoir-faire et le développement de compétences pratiques.
- Robustesse : les solutions low-tech doivent maintenir un système stable et viable malgré les fluctuations, impliquant que les éléments soient conçus dès

l'origine pour résister dans le temps à des perturbations variées selon la nature du produit ou du système (étanchéité, résistance aux attaques cyber, présence de systèmes alternatifs…).

Les auditions ont permis de constater divers positionnements vis-à-vis de la low-tech en Normandie. D'aucuns peuvent être tentés de voir dans la low-tech un projet nébuleux et fantaisiste de marginaux nostalgiques déconnectés des réalités du terrain ; certains pourraient considérer la low-tech comme un énième concept « fourre-tout », sans applicabilité réelle ; quelques-uns peuvent trouver que la low-tech est trop modérée et constitue une tentative de « *greenwashing* » de l'innovation dans un système économique inadapté à la lutte contre le changement climatique… La low-tech est bien des choses, mais elle n'est pas (encore) consensuelle. Nous nous attacherons donc à démontrer que la low-tech est une solution nécessaire et souhaitable pour adapter la Normandie aux crises en cours et à venir (partie 2), réaliste et applicable dans des délais relativement courts (partie 3), et à présenter les premières démarches low-tech mises en œuvre sur le territoire normand (partie 4), avant de faire le constat des limites et des freins de cette approche (partie 5).

2. Quelle nécessité ?

Si certains se demandent actuellement : « qui aurait pu prédire la crise climatique ? », Jacques Chirac en 2002, au sommet de la Terre de Johannesburg disait déjà : « Notre maison brûle et nous regardons ailleurs. Nous ne pourrons pas dire que nous ne savions pas ». Le constat est qu'à l'heure actuelle, malgré les efforts entrepris, il s'avère que l'on va extraire du sol plus de métaux en une génération que pendant toute l'histoire de l'humanité. Le jour dit du « dépassement de la terre », jour où l'ensemble des ressources que la planète peut renouveler en un an, ne cesse d'arriver plus tôt chaque année. Il a été ainsi fixé au 30 juillet de l'année 2026.

Le fond mondial pour la nature (WWF) note ainsi que, si chaque humain consommait autant que les Français, cette date serait avancée au 19 avril et le 13 mars pour les Etats-uniens. En somme, nous utilisons les ressources naturelles 80% plus rapidement que les écosystèmes ont la capacité de les renouveler. La partie précédente a permis de présenter plusieurs auteurs qui démontrent la nécessité d'organiser la diminution de notre consommation des ressources pour qu'elle soit plus adaptée à la capacité des écosystèmes à se régénérer.



Figure 13 : Les jours du dépassement depuis plus d'un demi-siècle – ADEME

2.1. L'enjeu de l'autonomie stratégique dans un monde à l'instabilité croissante

Le Règlement européen de mars 2024[48] liste 34 minerais et métaux « critiques » parmi lesquels 17 sont stratégiques pour l'industrie aéronautique, la défense et les secteurs des transitions écologique et numérique. L'Union européenne alerte plus largement sur le besoin de ces minerais pour les appareils de la vie quotidienne : téléphones, véhicules électriques, énergie.

D'après le Règlement européen :

- 63 % du cobalt mondial utilisé dans les batteries est extrait en République Démocratique du Congo (RDC) ;
- 97 % de l'approvisionnement de l'Union européenne en magnésium (nécessaires par exemple à la métallurgie et l'automobile) provient de Chine ;
- 100 % des terres rares utilisées pour les aimants permanents sont raffinées en Chine ;

[48] Réglementation européenne sur les matières premières critiques. Conseil Européen. Mars 2024.

- 98 % de l'approvisionnement du borate (agent de nettoyage, désinfectant) est assuré par la Turquie.

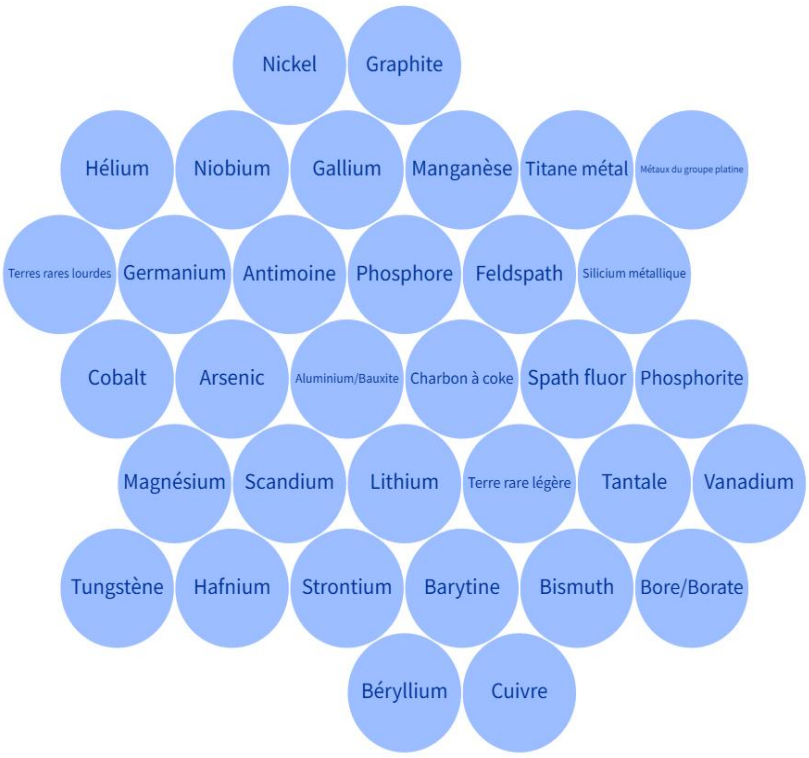


Figure 14 Réglementation européenne sur les matières premières critiques. Conseil Européen. Mars 2024

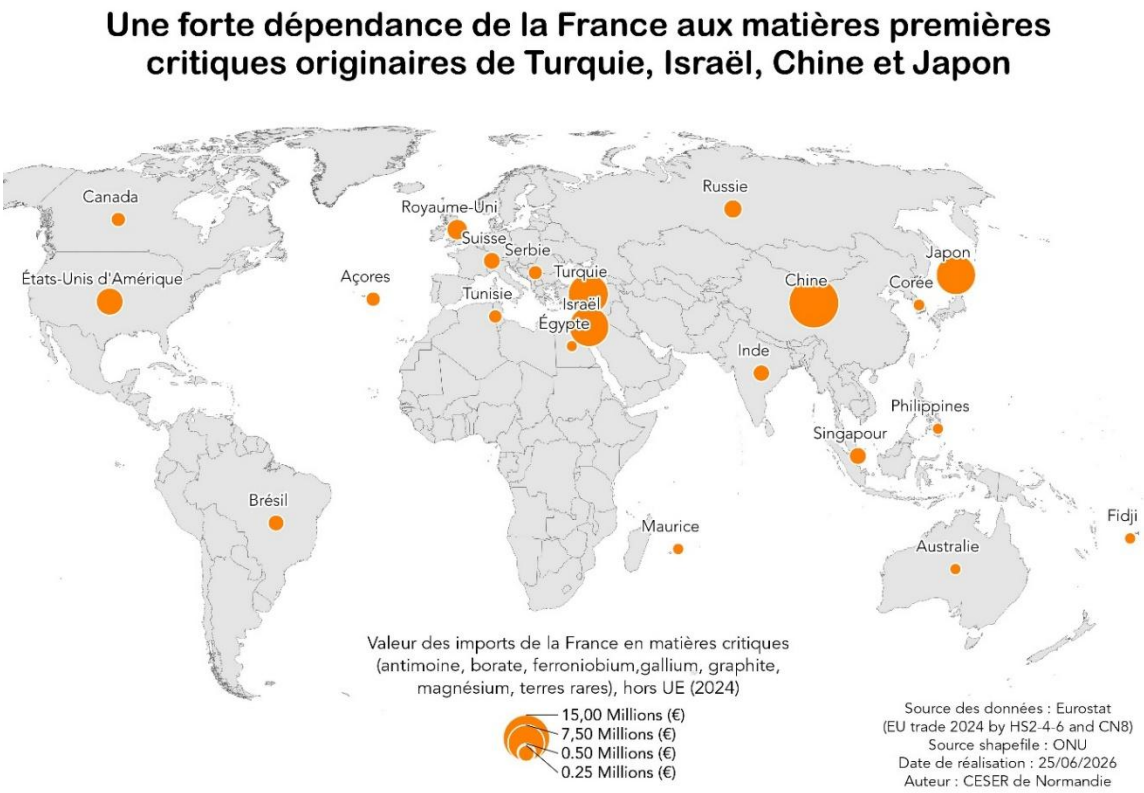


Figure 15 : Carte des imports de la France en matières premières critiques

Les illustrations ci-dessus soulignent particulièrement la dépendance des différents pays aux différentes matières premières critiques :

La France métropolitaine abrite également plusieurs gisements importants de minéraux stratégiques comme l'antimoine ou le tungstène comme le détaille le Bureau de Recherche Géologiques et Minières dans la carte ci-dessous :

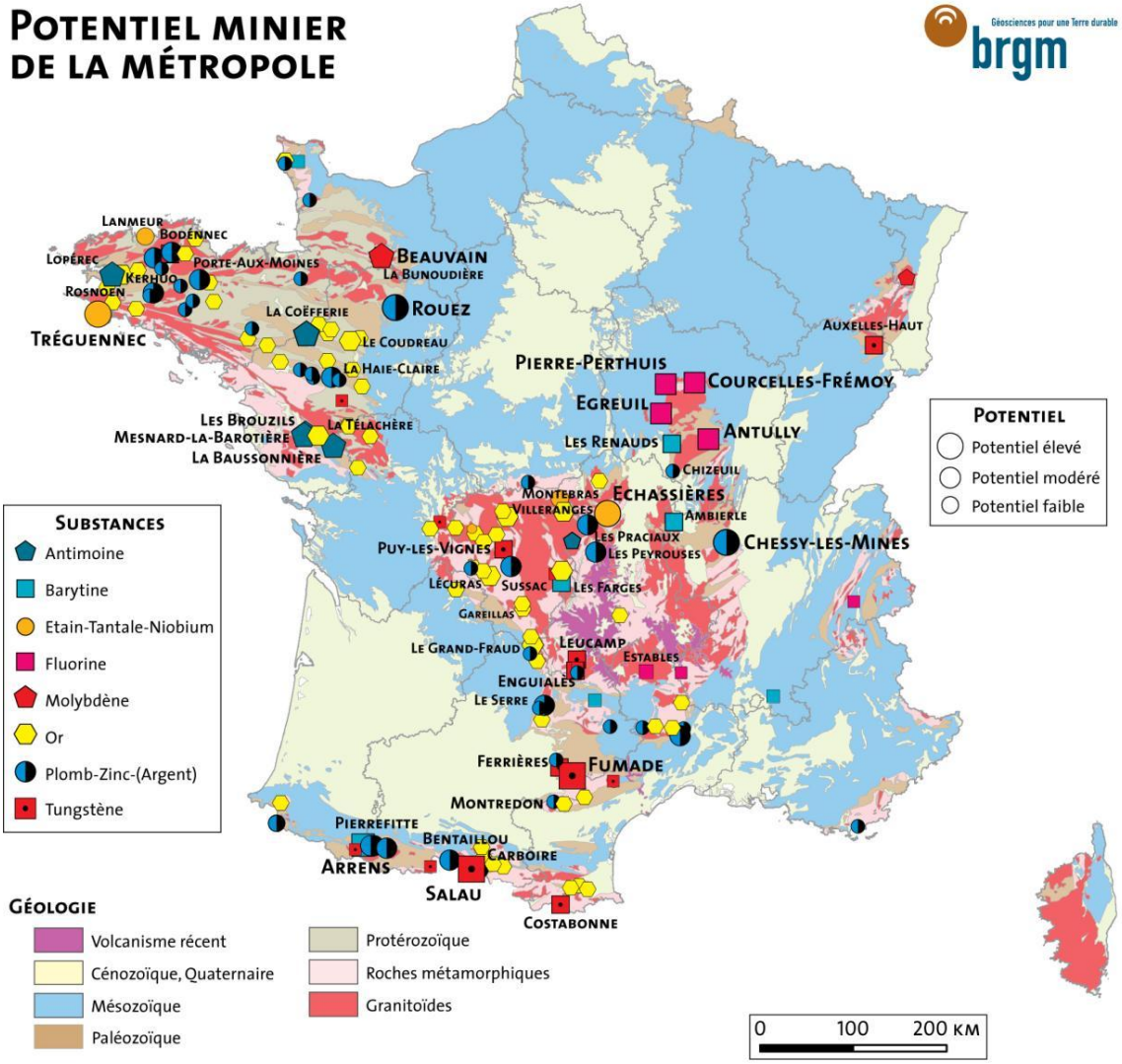


Figure 16 : Carte du potentiel minier de la France métropolitaine. Réalisée par le Bureau de Recherche Géologiques et Minières.

Jusqu'à récemment, l'interdépendance entre les différents pays en termes d'accès aux ressources ne posait pas de problème stratégique (problématiques éthiques et environnementales mises de côté) dans un système mondial presque totalement internationalisé depuis le début des années 1990. Toutefois la résurgence de conflits ouverts et d'interventions militaires unilatérales (Crimée 2014, Ukraine 2022, Palestine-Israël 2023, Venezuela 2026, États-Unis & Israël – Iran 2026) modifie profondément les relations internationales et les réseaux d'accès aux ressources stratégiques qu'elles structurent. La forte demande de ressources stratégiques pour alimenter la croissance et leurs raréfactions ne sont pas sans liens avec la résurgence de conflits et de tensions autour de plusieurs sites riches en ressources.

Les conflits relatifs aux hydrocarbures (pétrole, gaz et charbon) se sont multipliés depuis le début des années 2000 : Irak 2003, Crimée 2014, Iran 2025, Venezuela 2026, Iran 2026. Les récentes tensions autour du Groenland ou du Canada indiquent que cette tendance ne semble pas diminuer dans le temps. De même, la richesse des sols Ukrainiens et Groenlandais en minerais et en terres rares est aussi un facteur à prendre en compte dans l'origine de ces conflits et un indicateur de leur (in)disponibilité future. Plus largement, la dépendance aux circuits intégrés des produits high-tech fait dépendre l'économie mondiale, européenne et française du statut de Taïwan qui produit 70% de ces derniers.

L'accès aux ressources stratégiques n'est pas le seul facteur à l'origine de ces conflits, qui relèvent aussi de facteurs politiques, historiques, ethniques, culturels, religieux, etc. Mais leurs multiplications au cours de ces dernières décennies supposent soit une vassalisation à des puissances mondiales en capacité de continuer à garantir notre accès à ces dernières, soit une réduction stratégique de notre dépendance à ces ressources à laquelle peut contribuer la low-tech en inventant des produits moins dépendants de ces ressources, en utilisant moins de minerais et métaux critiques ou de circuits imprimés, le tout en renforçant la durabilité et la réparabilité de ces produits.

L'étude de l'association Cigref en partenariat avec l'Institut du Numérique Responsable (INR) de février 2026[49], intitulée « L'approche low-tech au service de la résilience numérique des organisations » envisage plusieurs approches low-tech permettant de limiter notre dépendance à ces ressources.

- Le développement des compétences adaptées à un contexte de crise comme les savoir-faire en diagnostic, en réparation, en *upcycling*[50] permettant une plus grande autonomie de la population.
- La mise en place de chaînes structurées de réassemblage et de récupération des composants électroniques des équipements, qui nécessitent la constitution de nouveaux systèmes numériques par réutilisation des matériaux et en évitant le recours systématique à des solutions « tout-en-un ». Cette solution augmente la robustesse des systèmes numériques, mais peut aussi stimuler l'émergence de nouveaux modèles économiques et favoriser la création d'emplois dans la filière du recyclage (récupération, réassemblage, *upcycling*, réparation).
- Le déploiement de réseaux parallèles décentralisés pour assurer la continuité des communications minimales en cas de crise, malgré une altération du réseau, notamment dans les infrastructures de santé ou de sécurités civiles et

[49] Cigref, en partenariat avec l'Institut du Numérique Responsable (INR). Février 2026. *L'approche low-tech au service de la résilience numérique des organisations. Stratégies d'adaptation face aux fluctuations.*

[50] Contrairement au recyclage qui décompose les matériaux, l'upcycling réutilise tel quel, ou avec des modifications minimales, le matériau pour lui donner une nouvelle fonction. On peut ainsi recomposer un appareil électronique à partir de composants d'anciennes tablettes, ou transformer celles-ci en simples écrans.

militaires, à condition de prévenir les défaillances techniques ou les failles de sécurité potentielles.

- La mise en place d'un Plan de Continuité d'Activité (PCA) low-tech intégrant la gestion des plages horaires d'ouverture et de fermeture des services numériques et la préparation de processus de secours opérables en mode manuel, c'est-à-dire indépendants des outils numériques.

En France, les pouvoirs publics sont loin d'ignorer la situation. La Cour des comptes, dans un rapport de juillet 2025[51], établit un bilan des réponses apportées en matière de sécurisation des approvisionnements en minerais et en métaux critiques. Ses préconisations sont la diversification des approvisionnements, la construction d'une capacité de production sur le sol national et européen, le stockage et le recyclage. Elle constate aussi, malgré un diagnostic du problème dès les années 2010, l'absence de mesures adaptées au niveau national et européen et invite à agir pour sécuriser ces approvisionnements.

En réponse à cet enjeu d'autonomie stratégique, la low-tech est orientée vers des projets intégrés aux problématiques du territoire d'utilisation et de productions, à partir des ressources locales, dans le but d'être produit et réparé localement. En proposant des innovations dans de nombreux domaines (énergie, santé, hygiène, eau, alimentation, gestion des déchets, matériaux, réparation locale…), la low-tech invite les territoires à réduire leurs dépendances aux chaines d'approvisionnements internationales et à relocaliser une partie de la production à l'échelle locale dans une logique d'autonomie, mais aussi pour des raisons environnementales.

2.2. Une nécessité environnementale face au constat généralisé de la surconsommation

Selon l'*ONU Environnement* et l'*International Ressources Panel milliards* (*Re-Circle project* 2018), l'extraction de ressources naturelles dans le monde aurait triplé en 50 ans et pourrait augmenter de 60% d'ici 2060. La problématique étant, comme le précise Jean-Marc Jancovici, : « *qu'il faut de plus en plus de capitaux et d'énergie par tonne de métal ou d'hydrocarbures extraite. Par ailleurs, il faut aussi de plus en plus de métal pour extraire une unité d'énergie* [52]*».*

Ce constat est renforcé par le rapport de 2022 du Commissariat général au développement durable qui estime la quantité de matières premières nécessaires pour la consommation[53] de chaque Français à 13,4 tonnes par habitant. Cette consommation est en dessous de la moyenne européenne, mais au-dessus de la moyenne mondiale de 12,6 tonnes par habitant, soit l'équivalent d'une douzaine de voitures thermiques type citadine. Le rapport du Commissariat général fait tout de même état d'une diminution de cette quantité (baisse de 15% en 20 ans) qui serait en

[51] Cour des comptes. 18 juillet 2025 « la sécurisation des approvisionnements en minerais et métaux critiques ».
[52] Socialter, mai-juin 2019.
[53] Consommation intérieure par habitant (ou DMC Domestic Material Consumption).

partie imputable à une réduction de la consommation des matériaux de construction à la suite de la crise économique de 2008 des *subprimes*.

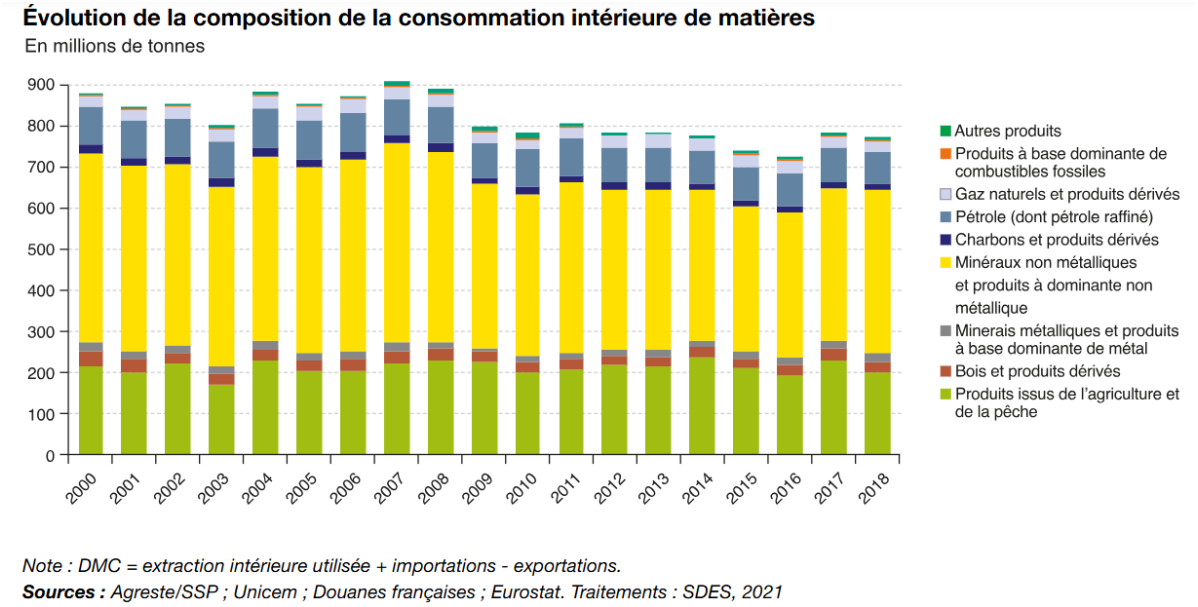


Figure 17 : Agreste/SSP ; Unicem ; Douanes françaises ; Eurostat. Traitement des données : Service des données et études statistiques (SDES), 2021.

Si l'hypothèse d'une baisse de la consommation des matières premières liées à la perte de vitesse du secteur de la construction s'avère exacte, on peut noter que la croissance générale d'extraction est liée à la croissance démographique et à la

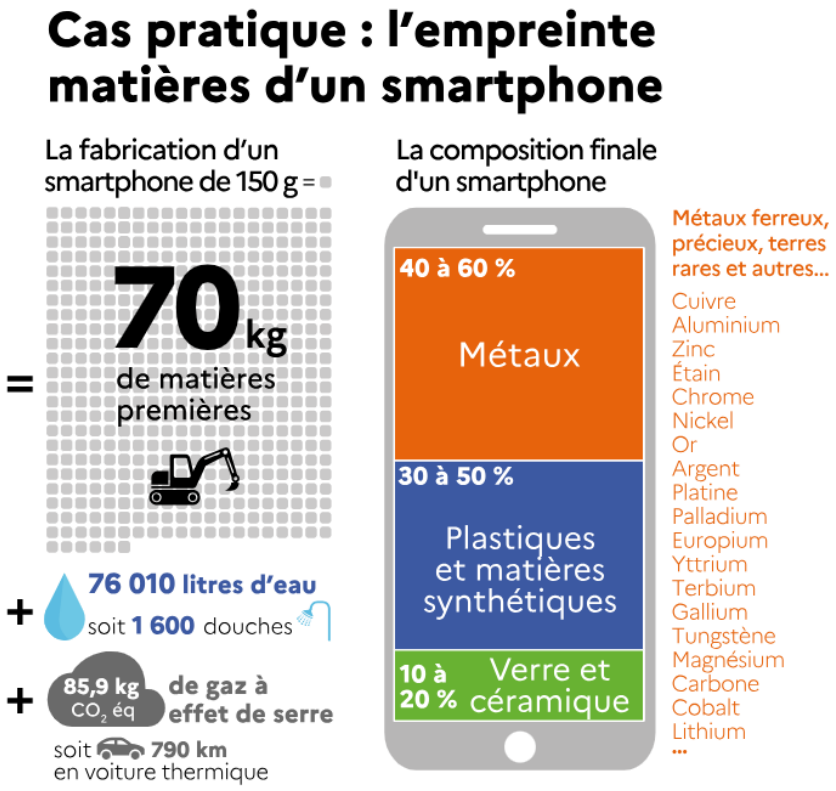


Figure 98 Etude ADEME/ARCEP – 2022, base empreinte Ademe.

consommation de matières par habitant. L'exemple du téléphone portable est assez illustratif de cette hausse de la consommation, d'autant que 91% des Français de plus de 12 ans en possèderait un :

Ainsi on peut noter pour la fabrication des téléphones portables :

- Des technologies « propres », mais des métaux rares qui nécessitent des conditions d'extraction hors Union européenne, sources de conflits armés, de tensions géopolitiques et de problématiques d'autonomies stratégiques, sans compter les rejets et les contaminations des eaux ;
- Des problématiques de déchets : + 50 millions produits chaque année dans le monde dont 80 % sont redirigés illégalement dans un pays en développement. En France, en 2022, 343 millions de tonnes de déchets sont produites. A titre indicatif, 70% de ces déchets proviennent du secteur de la construction et environ 0.5% des déchets proviennent des équipements électriques et électroniques soit 1,7 à 2 millions de tonnes par an[54]. Le volume total de déchets produits par habitant en France avoisine pour sa part les 5 tonnes[55].
- Une consommation croissante de ressources selon le nombre de détenteurs d'un téléphone et leur taux de renouvellement.
- Une filière de recyclage suffisante pour les métaux comme le cuivre, le fer, l'or et le platine, mais pas pour les petits métaux utilisés dans la high-tech. Au total, 1 % des terres rares seulement sont recyclées.

A l'inverse le *fairphone* produit au Pays-Bas est un exemple de produits conçu comme étant durable (garanti 5 ans, mise à jour pensées sur le long terme), facilement réparable avec une forte disponibilité des pièces de rechanges. Le téléphone est produit dans des conditions éthiques (matières premières issues de mines équitables) et environnementalement soutenable (composé à 40% de plastique recyclé à partir de 2020).

Ces exemples permettent de prendre en compte le fait que l'impact environnemental de la production ne saurait se limiter au seul indicateur de l'impact carbone. La notion de limite planétaire est en cela un rappel des différents seuils que l'humanité devrait respecter, si elle souhaite produire durablement, sans détériorer les écosystèmes au-delà de ce que qu'ils peuvent régénérer. Ces 9 limites identifiées par une équipe internationale de 26 chercheurs, depuis 2009 et régulièrement mises à jour, représentent chacune des limites dont le dépassement (ce qui est déjà le cas pour 7 d'entre elles) représente un risque pour la survie à long terme de l'espèce humaine sur la Terre.

[54] *Les Pépiteurs*, « Bilan 2022, Enjeux 2023 et Perspectives 2024 – Filière DEEE (Déchets des Équipements Électriques et Électroniques) ».
[55] Bilan 2022 de la production de déchets en France. SDES. Statistiques publiques de l'énergie, des transports, du logement et de l'environnement. Data Lab environnement.

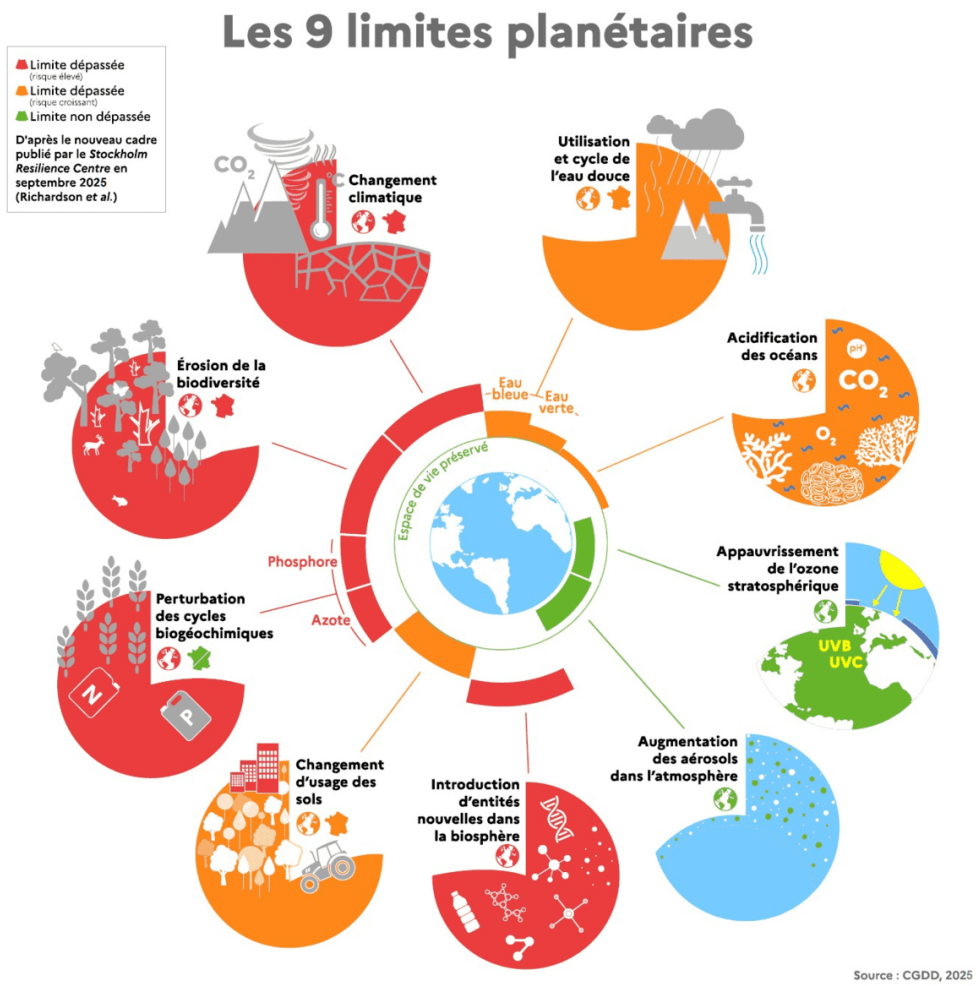


Figure 19 : Commissariat général au développement durable (octobre 2025 – la limite de l'acidification des océans a été définie par un groupe de recherche dépendant de l'Institut Potsdam comme franchie courant octobre 2025)

2.3. Une nécessité sociétale : faire preuve de discernement entre le nécessaire et le superflu

Face au constat de cette surconsommation, le rédacteur en chef du magazine Socialter[56] notait en 2019 : « *toute activité productrice ou reproductrice, si elle requiert de l'énergie ou des ressources issues du sous-sol (qui seront irrévocablement dégradées ou détruites), doit faire l'objet d'un arbitrage au regard de son utilité. De ce postulat découlent deux choix de civilisation : soit nous continuons dans la trajectoire actuelle en espérant que nous serons secourus par d'hypothétiques énergies futures et ressources venues de l'espace - mais nous prenons le risque de nous effondrer brutalement avant la fin du siècle et de laisser le monde en ruine ; soit nous faisons le choix de durer, d'offrir les moyens de leur autonomie et de leur*

[56] Hors-Série Socialter, mai-juin 2019. Editorial de Philippe Vion-Dury.

épanouissement aux milliers de générations à venir - mais nous devons renoncer à une bonne part de l'opulence matérielle actuelle ».

Il en résulte donc, au vu des limites en termes de ressources, de la hausse de leurs exploitations notamment en ce qui concerne les métaux rares, de la surconsommation d'énergie, de l'obsolescence programmée, sans compter la production sans cesse croissante de marchandises voraces en ressources, que les innovations low-tech pourraient constituer une réponse alternative et complémentaire aux solutions high-tech. Pour reprendre les termes de Philippe Bihouix, il faut « *faire preuve de techno-discernement, en utilisant les technologies à bon escient, en travaillant sur la sobriété, le juste besoin, une écoconception poussée*[57] », et réinterroger la place de la technologie dans les modèles économiques actuels. Pour faire simple, le techno-discernement pose la question suivante : ne vaudrait-il pas mieux prioriser l'usage de la bauxite disponible pour perfectionner l'ingénierie médicale et la recherche contre le cancer plutôt que produire la 6ème gamme de frigo-intelligent qui prépare les courses et les recettes avec l'IA ?

Dans son ouvrage de 2022 « *Ralentir ou périr. L'économie de la décroissance* », l'économiste Timothé Parrique remet en question le rapport à la productivité et le rapport au temps. Selon l'auteur, la production est limitée par des facteurs biophysiques environnementaux, c'est-à-dire la disponibilité des ressources et la capacité des écosystèmes à les régénérer, mais aussi des facteurs biophysiques sociaux, soit le temps pouvant être consacré à la production. Or les secteurs les plus lucratifs sont ceux qui polarisent le plus le temps et les ressources disponibles (capitaux inclus). Ce temps étant limité, plus on consacre de temps et de ressources à la production de marchandises, moins on peut en consacrer à son bien-être, à sa famille ou à la communauté.

Par exemple, le temps et les ressources collectives consacrés à produire à la chaine, dans des conditions de travail bruyantes, des plats industriels individuels, à partir d'éléments originaires de marchés éloignés, emballés dans du carton et du plastique, sont un temps et des ressources qui ne sont pas consacrés à préparer collectivement un repas chaud à partir de légumes de saison et locaux, servi et partagé sur place. Dans ce cas de figure, l'allocation de ressources et de temps à cette production interroge d'autant plus que le « temps gagné » par l'individu qui achète un plat individuel, doit ensuite être partiellement investi dans le travail pour compenser cet achat.

La poursuite de la croissance entraîne parfois une agitation contreproductive qui se fait au détriment du bien-être collectif. Timothée Parrique le formule ainsi : « *Le Produit Intérieur Brut (PIB) ne fait pas la différence entre les activités désirables et indésirables* […] *nous produisons des Sport utility vehicle (SUV), des chaudières au fioul, des voyages en avions et des climatiseurs pour nous adapter aux canicules de plus en plus fréquentes.* ». Il est donc nécessaire selon lui d'organiser l'économie par

[57] Philippe Bihouix dans Ademe Magazine, Avril 2022.

un rétrécissement (abandon des activités néfastes) et un ralentissement (changer moins souvent de téléphone) de la croissance. Cette réorganisation n'est pas un appauvrissement ou une récession, mais une décroissance organisée démocratiquement vers des objectifs de hausse du temps libre et d'économie de ressources que l'économiste synthétise en 4 objectifs-clés de politique économique : « (1) alléger l'empreinte écologique (2) de manière démocratique, (3) dans un esprit de justice sociale, (4) dans le souci du bien-être. ».

Dans cette réorganisation des politiques économiques, la low-tech constitue un enjeu essentiel, celui de réorganiser citoyennement les ressources environnementales et sociétales consacrées à l'innovation, c'est-à-dire encadrer la recherche du profit et rediriger l'innovation vers des objectifs de technologies plus durables, réparables, adaptées aux besoins et aux ressources locales et pouvant être produites relativement simplement. L'enjeu est ici d'allouer par exemple moins de ressources à l'innovation en matière de robot tondeuse pour les consacrer à la recherche de tondeuses électriques robustes et réparables, produites localement, qui permettent de réduire la pénibilité de la tâche, tout en regagnant du temps libre nécessaire pour tondre nous-même.

Il va sans dire que l'innovation et la production low-tech devront cependant passer premièrement par une adhésion sociale, mais aussi par un ensemble de législations, de réglementations et de normes visant à institutionnaliser, organiser et encadrer cette restructuration de la production. Quelles normes déjà existantes peuvent constituer des bases pour une innovation et une production low-tech ? Comment ces normes pourraient-elles évoluer pour favoriser une intégration de ces méthodes aux normes existantes plutôt que de restructurer brutalement l'organisation industrielle ? La partie suivante vise à répondre à ces questions en s'appuyant sur les textes de loi, les outils de politiques publiques et autres leviers qui permettent de favoriser la low-tech et combler les vides juridiques qui limitent son développement.

3. Quel cadre réglementaire et législatif pour la low-tech ?

Une réglementation est un ensemble d'incitations, de lois, de règlements et d'autres textes juridiques rédigés par des autorités exécutives et administratives comportant un certain nombre d'impératifs légaux, obligations de faire ou de ne pas faire, habilitations octroyées à des autorités, qui ont vocation à s'appliquer à un ensemble de destinataires afin de servir des buts définis par les textes en question[58].

Cette partie vise, dans un premier temps, à établir un inventaire des bases législatives et règlementaires pouvant servir à institutionnaliser, encadrer et encourager les innovations et la production low-tech en France puis, dans un second temps, à mettre

[58] A partir de Ricci, R. (2014). Règlement/réglementation. Dans N. Kada et M. Mathieu, Dictionnaire d'administration publique (p. 425-427). Presses universitaires de Grenoble.

en lumière les limites des juridictions existantes et les difficultés engendrées par l'absence de définition légale des low-tech.

3.1. Le cadre actuel

Bien qu'aujourd'hui, aucune réglementation spécifique ne soit dédiée aux low-tech, certains textes encadrent déjà des pans de leurs développements, notamment sur le plan de l'innovation ou de la lutte contre le changement climatique.

Par exemple, la **loi énergie climat** du 8 novembre 2019 entend répondre à l'urgence climatique et écologique, tout particulièrement à l'objectif de réduction de 40% de la consommation d'énergie fossile d'ici 2030. Cette loi peut faire écho à une partie des innovations low-tech qui permettent de diminuer ou d'optimiser l'utilisation de carburants fossiles.

La **loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (AGEC)** de 2020 fixe un objectif de réduction de 15% de déchets ménagers produits par habitant et une baisse de 5% des déchets produits par les activités économiques. La loi comprend également des mesures de lutte contre l'obsolescence programmée pour certains équipements électriques et électroniques (machines à laver ou aspirateurs). Elle impose, à partir de 2021, l'affichage d'un **indice de réparabilité** (note de 1 à 10) puis, à partir de 2024, un **indice de durabilité** (supposé évaluer la fiabilité et la robustesse du produit).



Figure 20 : Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche

La loi AGEC impose aussi, depuis 2022, l'information sur la disponibilité des pièces détachées permettant de réparer ces équipements. De plus, elle prolonge la garantie légale de conformité de 6 mois si le produit fait l'objet d'une réparation dans le cadre de la garantie.

La loi AGEC prévoit également un « bonus réparation » qui déduit de la facture un montant de 15€ à 60€ lorsqu'un appareil électrique ou électronique est réparé chez un réparateur labellisé « Qualirépar ». La réparation n'est disponible que pour les produits électriques et électroniques[59], disposant d'une plaque signalétique ou d'un

[59] Liste exhaustive des objets éligibles en janvier 2025 : appareils d'entretien : aspirateur, centrale vapeur, fer à repasser, défroisseur ; appareils de cuisine : bouilloire, extracteur, grille-pain, machine à café, presse-agrumes ;

numéro IMEI, non couverts par une garantie, qui ne présentent pas de défaut d'entretien et dont le problème n'est pas la conséquence d'un usage non conforme, le tout à condition que le montant TTC de la facture soit supérieur au montant du bonus.

En janvier 2024, le bonus sur certains produits est augmenté, son seuil de déclenchement pour les ordinateurs portables est abaissé (de 180€ à 150€), le label est également ouvert aux services de réparation à distance et le bonus est majoré de 20% si des pièces issues de l'économie circulaire sont utilisées pour la réparation.



Figure 21 : Ecosystem. Janvier 2025.

La labellisation se fait, selon le site « label-qualirepar.fr », en 2 mois, de la transmission du dossier à l'émission de l'attestation de conformité. Elle est valable pour 3 ans suite à un audit initial et elle est confirmée sous réserve d'un audit de suivi au bout de 18 mois. Après 3 ans, un audit de renouvellement est nécessaire. Afin de financer le fonctionnement du dispositif (lecture des dossiers, audit, promotion du label, site…),

matériel de sport : rameur, tapis de course, plateforme vibrante, vélo d'appartement ; mobilité électrique : vélo à assistance électrique, trottinette électrique, gyroroue, hoverboard ; gros électroménager : cave à vin, congélateur, cuisinière, four encastrable hors micro-ondes, hotte, lave-linge, lave-vaisselle, réfrigérateur, sèche-linge, plaque de cuisson ; image et son : amplificateur, appareil photo, chaîne hi-fi, enceinte, home-cinéma, lecteur DVD, table de mixage, téléviseur, vidéoprojecteur ; objets connectés : drone, téléphone mobile ; bricolage : perceuse, visseuse ; entretien du jardin : taille-haie, tondeuse ; informatique : ordinateur portable, tablette, console de jeu ; instruments de musique.

la labellisation est payante, le prix étant adapté selon les structures en fonction de leur nombre de salariés et de sites :

- 670€ pour les artisans et petites structures
- Pour la réparation à distance ou les autres profils de réparateurs : 1 990€ pour les entreprises monosite ayant un effectif concerné par la labellisation de 1 à 100 personnes, et 2 415€ pour celles chez qui cet effectif est supérieur à 100. Pour les entreprises multisites, le coût est résumé par la formule suivante : coût de labellisation + coût de labellisation × √(nombre total de sites secondaires). Par exemple, une entreprise multisite qui veut être labellisée Qualirépar pour faire de la « réparation à distance » avec 4 sites de 57 salariés concernés par la labellisation devra payer : $1\,990 + 1\,990 \times \sqrt{4}$ = 5 970€.
- 70% des coûts de la labellisation sont pris en charge par les éco-organismes Ecologic ou Ecosystem et les 30% restants sont à la charge du réparateur, soit 200€ pour les artisans, 597€ pour une entreprise de moins de 100 salariés, 724€ pour celles de plus de 100 et donc 1 791€ pour une entreprise multisite qui possède 4 sites de 57 salariés.

Parallèlement, le gouvernement a aussi mis en place, en novembre 2023, un système similaire pour la réparation de textiles, de chaussures et, élargi depuis 2025, au linge de maison. Il propose un bonus de réparation chez des réparateurs labellisés selon le type de réparation, par exemple : 8€ pour la pose d'un patin sur les chaussures, 8€ pour un travail de couture/collage sur des chaussures, 7€ pour le rapiècement d'un trou dans un vêtement. Le prix de réparation totale doit coûter un minimum de 12€. Le bonus ne s'applique pas aux retouches sur les vêtements en cuir ou les vêtements de sport à usage non quotidien (chaussures de ski).

Ecosystem, l'un des éco-organismes en charge des audits pour le label QualiRépar, a publié le 26 janvier 2026 un communiqué de presse proposant un premier bilan du dispositif, 3 ans après son lancement. L'éco-organisme fait état de près de 1,9 million de réparations soutenues par le bonus en 3 ans, soit plus de 62 millions d'euros versés pour un montant moyen de 33€ par bonus de réparation. Les points de réparation labellisés QualiRépar (près de 9 000) réparent principalement des téléphones portables, des lave-linges ou des lave-vaisselles. Si 91% des Français ont une image positive de la réparation, 27% déclarent y avoir recours spontanément. En décembre 2025, 53% des Français affirment avoir déjà entendu parler du bonus réparation[60].

Bien que la loi AGEC ne cible pas spécifiquement la low-tech, en favorisant des produits réparables et durables, ainsi qu'en luttant contre la production de déchets, elle contribue à créer un cadre juridique et des incitations financières favorable à son émergence et son développement.

La loi Climat et résilience du 22 août 2021 traduit une partie des 146 propositions de la Convention citoyenne pour le climat. Parmi les éléments promulgués dans la loi,

[60] Radioscopie ecosystem x ELABE 2025.

plusieurs peuvent correspondre aux aspirations de la low-tech, comme l'alignement de la stratégie nationale de la recherche sur la stratégie nationale bas-carbone. Cet alignement est susceptible de favoriser des innovations low-tech et la production de prototypes à faible impact carbone, grâce à une production locale utilisant des matériaux ayant une empreinte écologique plus faible. Plusieurs dispositions de cette loi étendent dans le temps la disponibilité des pièces détachées et imposent aux marchés et commandes publiques des critères écologiques. Sur ces aspects, la low-tech en innovant en faveur de produits réparables et durables peut obtenir un avantage commercial, particulièrement dans les marchés et commandes publiques, en mettant en avant ces critères.

Enfin, les dispositions qui permettent aux salariés de s'exprimer sur la stratégie environnementale de leurs entreprises peut favoriser un contexte où la low-tech serait demandée de l'intérieur par les salariés eux-mêmes.

Si la stratégie nationale bas-carbone définit les orientations visant à atteindre la neutralité carbone en 2050, elle ne désigne pas spécifiquement les low-tech comme un moyen de l'atteindre. La stratégie définit pourtant différents leviers par secteur pour réduire les émissions qui correspondent partiellement aux principes de la low-tech comme le changement des modes de consommation, le développement de technologies plus économes et moins polluantes, ou encore le recours à la sobriété. Parallèlement, la troisième Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) (2024-2030) comprend parmi ses priorités, des mesures dans le domaine de l'énergie notamment des bâtiments plus performants, enjeu qui pourraient relever de techniques low-tech relatives à l'isolation thermique des bâtiments.

On peut également noter le soutien aux low-tech dans quelques collectivités territoriales (Région Normandie, CA de Concarneau), notamment au travers de leurs grands schémas (particulièrement les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires - SRADDET). Par exemple, le projet de SRADDET breton de 2019 considère qu'une part significative des écocontributions devrait être affectée à la recherche et au développement sur le thème des déchets et mentionne les low-tech comme solutions potentielles à étudier. Les municipalités et intercommunalités qui ont des compétences en matière d'urbanisme, de collecte et de traitement des déchets, ou encore de gestion des espaces verts, peuvent également favoriser la low-tech.

3.2. Des règlements restrictifs et inadaptés aux low-tech

Si la partie précédente a permis d'identifier plusieurs textes juridiques correspondant aux objectifs et critères de la démarche low-tech et favorisant son développement, force est de constater que la low-tech s'inscrit difficilement dans les cadres normatifs et juridiques existants. Les réglementations actuellement mobilisables relèvent majoritairement des enjeux environnementaux ou de réparabilité, sans appréhender l'ensemble des dimensions constitutives de la low-tech, notamment l'accessibilité, la simplicité d'usage ou encore l'utilité sociale.

Selon le rapport de l'ADEME de mars 2022[61], la majorité des techniques low-tech demeurent faiblement institutionnalisées ou ne s'appuient pas sur des protocoles établis, à l'instar de certaines pratiques de compostage ou de phytoépuration. Cette absence de cadre normatif stabilisé conduit soit à un vide réglementaire, soit à l'application de dispositifs inadaptés, soulevant des interrogations en matière de sécurité, d'usage, et de responsabilité. Elle complique également l'accès à l'assurance pour les professionnels du secteur. Cette frilosité assurantielle, conjuguée à la prudence des investisseurs vis-à-vis de la low-tech, constituent des freins majeurs à l'innovation et à la diffusion à grande échelle de la démarche low-tech.

Dans ce contexte, le vide juridique et réglementaire entourant les low-tech peut limiter leur déploiement au-delà de l'artisanat et du « fait maison ». Dans le secteur de l'habitat, par exemple, les matériaux biosourcés tels que la paille ou la terre crue pour la construction ne sont pas systématiquement mentionnés dans les Documents Techniques Unifiés (DTU). L'ADEME précise toutefois que, dans le cadre de projets en auto-construction, il est possible de faire certifier un « parcours d'accompagnement" à celui-ci par des professionnels qualifiés. Si cette démarche peut s'avérer longue et coûteuse, elle ouvre néanmoins l'accès aux aides publiques et permet de sécuriser les installations via une assurance décennale.

Par ailleurs, le secteur du bâtiment offre certains leviers d'assouplissements réglementaires, notamment à travers le permis d'innover, qui autorise l'expérimentation de solutions alternatives, y compris low-tech. En cas de succès et d'absence de dangerosité avérée, ce dispositif permet une évolution rétroactive de la réglementation afin d'intégrer ces innovations aux cadres existants.

Consultée par le CESER, l'Association Régionale de Promotion de l'Ecoconstruction (ARPE) en Normandie souligne qu'il est possible de mobiliser des aides et des financements pour des matériaux tels que le béton de chanvre, la paille ou la terre mélangée à des fibres[62], dès lors que leurs performances techniques sont établies. Dans ce cadre, ce sont principalement les performances thermiques des matériaux qui conditionnent l'éligibilité aux dispositifs d'aide, tels que MaPrimeRénov'.

À titre d'exemple, la laine de mouton brute, non transformée, ne dispose pas de performances normées et ne peut, à ce titre, prétendre aux aides publiques. En revanche, un produit manufacturé à base de laine de mouton (tels que des rouleaux ou des panneaux) disposant d'un avis technique peut ouvrir droit à ces dispositifs.

Cette distinction entre matériau brut - souvent associé à la démarche low-tech - et produit plus industrialisé, varie selon les matériaux. Ainsi, s'agissant de la botte de paille, le travail conduit au niveau national par le Réseau Français de la Construction Paille (RFCP) a contribué à structurer une reconnaissance technique de ce mode constructif lorsqu'il était mis en œuvre dans le respect de ce cadre de référence. Cette

[61] Démarches « low-tech », État des lieux et perspectives. Rapport final ADEME. Mars 2022.
[62] La terre n'est jamais utilisée seule en tant qu'isolant. Elle prend par exemple la forme de mélange terre-paille ou terre-chanvre.

reconnaissance technique facilite ainsi l'intégration de la construction paille dans certains dispositifs, notamment assurantiels et, selon les cas, aux aides publiques. Sous réserve du respect strict des caractéristiques du matériau (dimensions, densité, taux d'humidité…) et des modalités de mise en œuvre, un particulier peut ainsi être couvert par une assurance. Dans ce cadre, l'ARPE est parfois amenée à intervenir auprès d'auditeurs ou d'opérateurs France Rénov' peu acculturés aux matériaux low-tech, afin de lever des exclusions d'accès aux aides, en s'appuyant sur des documents techniques validés par des organismes nationaux.

De manière générale, l'assurabilité des matériaux dépend à la fois de leurs caractéristiques intrinsèques et du respect de règles de mise en œuvre clairement établies. Ces matériaux relèvent soit d'une logique industrielle, lorsqu'ils sont normés ou certifiés, soit de règles professionnelles définissant précisément les conditions de leur mise en œuvre. Dans ce second cas, des performances peuvent être établies à partir d'essais validés par des organismes et fédérations nationales, et réalisés par des laboratoires reconnus. Lorsque ces conditions sont respectées, les assurances habitation classiques ne distinguent pas les matériaux utilisés et ne sont pas, en principe, excluantes.

Pour autant, de nombreux produits low-tech ne disposent ni de normes ni de certifications formalisées. En ce sens, les systèmes d'assurance travaux « à la française », largement construits autour d'une logique de produits homologués, apparaissent comme structurellement excluants. En cas de sinistre, des difficultés de prise en charge peuvent alors se poser si les travaux n'ont pas été réalisés selon des règles reconnues, qu'il s'agisse d'un auto-constructeur ou d'un professionnel assuré ou non. Cette difficulté n'est toutefois pas spécifique aux matériaux biosourcés et concerne l'ensemble des matériaux de construction. Dès lors, ce n'est pas le fait d'avoir réalisé les travaux soi-même qui constitue en soi un obstacle, mais bien le non-respect des règles techniques et des exigences de sécurités applicables.

Concernant les chantiers participatifs, l'ARPE distingue deux configurations principales :

- Lorsque les travaux sont encadrés par un professionnel engagé au titre de sa garantie décennale, les bénévoles peuvent être couverts par une assurance en responsabilité civile via une structure tierce, dans le cadre de démarches telles que l'Auto-Réhabilitation Accompagnée (ARA) ;
- En l'absence de professionnel, les travaux relèvent de la sphère domestique et ne bénéficient d'aucune garantie, sauf souscription volontaire à une assurance spécifique, indépendamment des matériaux utilisés.

Plus largement, l'ARPE souligne que le système français de normes, de certifications et d'avis techniques, ainsi que la politique assurantielle qui en découle, reposent sur des produits homologués par des centres techniques. Ce cadre, jugé coûteux, tend à privilégier une logique de standardisation et d'intérêts économiques. Dans d'autres pays, les dispositifs de garantie sont moins centrés sur le produit lui-même et

davantage sur la qualité de la mise en œuvre des matériaux, dans le respect des règles de l'art.

Toujours selon le rapport low-tech de l'ADEME publié en 2022, les contraintes réglementaires et normatives varient selon les secteurs. Elles apparaissent, par exemple, plus fortes pour la commercialisation de cosmétiques fabriqués selon des approches low-tech, que pour les domaines de l'habitat, de l'énergie ou des déchets, dans lesquels la thématique de l'économie circulaire a déjà favorisé une première prise en compte de ces enjeux par les pouvoirs publics, ainsi que certaines évolutions réglementaires. De même, l'ancienneté de certaines techniques low-tech, et leur degré d'industrialisation déjà avancé, facilitent leur encadrement, comme c'est le cas pour le compostage ou la méthanisation des biodéchets.

Le secteur des transports, particulièrement encadrés sur le plan réglementaire, rend le déploiement des innovations low-tech plus difficile en raison des exigences d'homologation des véhicules. À titre d'exemple, la start-up rouennaise Human-Mob indique qu'il n'existe aujourd'hui que 3 constructeurs de vélo-bus sur le territoire français, notamment en raison des difficultés d'homologation rencontrées en 2020, spécifiquement pour les moteurs de Vélos à Assistance Électrique (VAE). Pour répondre à ces contraintes, la start-up a dû déposer une demande de dérogation auprès de la Commission européenne, accompagnée d'un dossier comportant de nombreux éléments réglementaires (vitesse maximale, conditions de permis de conduire, formations requises, dispositifs de sécurité…). Une nouvelle norme a pu être instaurée, grâce à un retour d'expérience de 10 ans, et au soutien technique de l'Institut Français du Pétrole et des Énergies Nouvelles (IFPEN). La procédure d'homologation a mobilisé environ dix-huit mois d'études.

Face à ces limites réglementaires, certains acteurs de la low-tech développent des démarches de communication et de sensibilisation auprès des banques, des assurances et du grand public, afin de mieux expliciter les modalités de maîtrise des risques et les critères de qualité de leurs produits. D'autres acteurs, confrontés à l'inadéquation de certains cadres réglementaires avec des solutions émergentes, privilégient des stratégies d'expérimentation hors des référentiels existants, tout en veillant à garantir la sécurité et la non-dangerosité de leurs dispositifs, dans l'attente d'une évolution des cadres normatifs.

Selon l'ADEME, il est possible de mobiliser certains dispositifs juridiques pour démontrer l'absence de pertinence d'une réglementation lorsqu'elle constitue, à tort, un frein au déploiement de la low-tech. Le « permis d'innover » dans le secteur du bâtiment, ainsi que des initiatives telles que « Territoires d'Expérimentations » ou « Dispositifs d'expérimentation réglementaires », ont déjà permis de faire évoluer certains cadres administratifs. L'association de la Fumainerie bénéficie, par exemple, de l'un de ces dispositifs dans la mesure où la valorisation organique des matières fécales n'est pas encore pleinement couverte par les réglementations existantes. Elle en profite pour tester sa solution tout en contribuant à la mise à jour du cadre réglementaire de valorisation des matières organiques.

La réforme des réglementations existantes apparaît ainsi à la fois comme une attente récurrente des acteurs concernés et comme un levier potentiel d'incitation, capable de conforter la démarche et les expérimentations existantes. De même, l'adaptation des aides financières, en termes de dimensionnement et de modalités d'octroi, est également perçue comme un levier essentiel. Le fait d'imposer des standards de fabrication génère fréquemment des coûts financiers de certifications qui contraignent les acteurs low-tech à la vente de nombreuses unités pour amortir ce coût dans une logique d'efficience. Cette dépendance au volume de vente semble contradictoire avec le principe d'utilité et de sobriété de la démarche low-tech qui ne répond plus ici à un besoin, mais à la recherche de la rentabilité. Le processus low-tech est un investissement immatériel qui produit des richesses qui ne se mesurent pas comptablement, mais qui doivent tout de même être considérées (santé, inclusion sociale, savoir-faire et connaissances, effets environnementaux, robustesse et résilience territoriale…).

La Fabrique Ecologique[63] considère, dans une fiche de février 2024 abordant le traitement des enjeux écologiques durant les élections européennes, que la low-tech constituait un « angle mort » de la politique industrielle de l'Union européenne. Le « Plan industriel du Pacte vert pour l'ère du zéro émission nette » se concentrerait, selon l'association, principalement sur les innovations de rupture à fort contenu technologique et négligerait d'autres formes d'innovation, notamment la low-tech. La Fabrique Écologique souligne néanmoins qu'il est possible de développer des écosystèmes locaux d'innovation low-tech à travers des dispositifs européens tels que les Missions Horizon Europe.

Ces Missions sont un nouvel instrument du programme-cadre européen de recherche et d'innovation « Horizon Europe » (2021-2027). Elles visent à relever un certain nombre de défis en mobilisant la recherche et l'innovation de manière ciblée autour de 5 thématiques : Océans, mers et eaux ; Villes intelligentes et neutres en carbone ; Santé des sols et alimentation ; Adaptation au changement climatique ; Cancer [64]. Les prochaines missions du programme pour la période 2027-2033 seront définies par les *Missions Boards* (composées de 15 experts de secteurs variés) renouvelés tous les 3 ans.

Si quelques bases juridiques existent déjà pour encourager la fabrication et l'usage de produits réparables, durables et économes en énergie et en ressources stratégiques, le vide juridique et réglementaire autour de la low-tech reste un frein technique (procédures d'homologation) et financier (craintes des assurances et des banques, coûts des procédures) à l'industrialisation des solutions et à leur généralisation. Les premières initiatives menées par certains acteurs montrent toutefois qu'il est possible de faire évoluer les règlements et les normes pour valider les prototypes et les

[63] La low-tech, angle mort de la politique industrielle de l'UE. Raphaël Quinteau, Chargé d'études à La Fabrique Ecologique. Dans : Les enjeux écologiques des élections européennes. Fiche low-tech et industrie. Février 2024.
[64] Rapport « Les missions dans Horizon Europe ». Rédigé par la Plateforme projets européens (2PE) de Bretagne.

techniques low-tech. Toutefois ces efforts sont souvent portés par de « petits » acteurs (associations, SCOP, start-up) qui ne disposent pas des mêmes ressources humaines et financières que les grands groupes industriels. Cette surcharge administrative et réglementaire fragilise les acteurs de la low-tech, qui mériteraient de bénéficier du soutien renforcé des collectivités territoriales - comme le montre l'exemple de la Région Bretagne – afin d'être accompagnés dans leurs démarches auprès des agences de l'État ou de l'Union européenne.

En France, et particulièrement en Normandie, un réseau d'acteurs low-tech dense, structuré et proactif s'est constitué à travers de nombreux secteurs d'activités. Ces acteurs pourraient, à condition de bénéficier d'un soutien organisationnel, politique et financier des pouvoirs publics, contribuer à résoudre une partie des difficultés soulevées dans la partie précédente.

4. Un état des lieux de la low-tech

Le Low-tech Lab référence sur son site 987 initiatives documentées dans 102 pays, avec près de 600 acteurs regroupés en 11 domaines : alimentation, agriculture, culture-société, eau, énergie, habitat, hygiène-santé, matériaux, mobilité, outils-machines, techniques de l'information et de la communication.

4.1. La low-tech en France

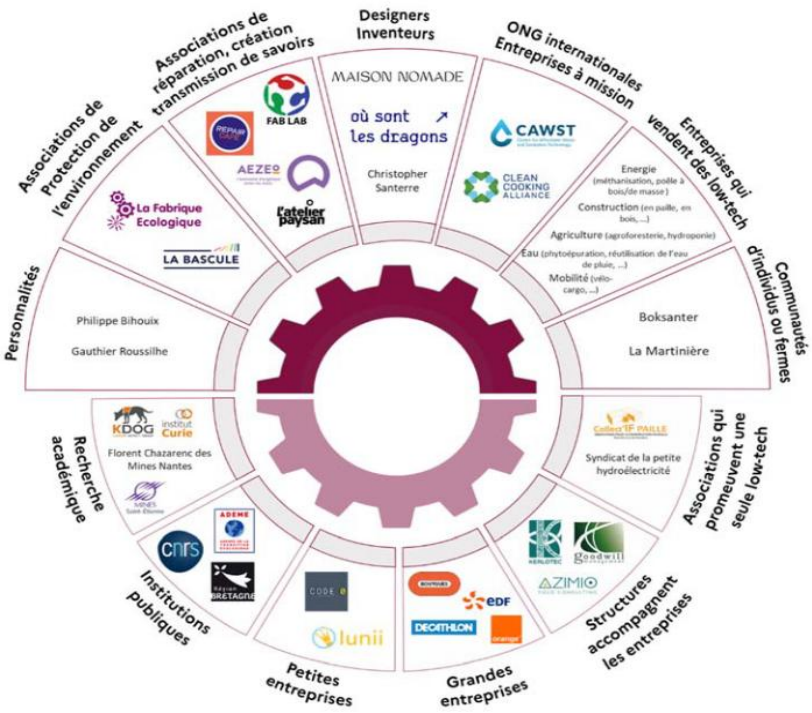


Figure 22 : Exemples de structures de l'écosystème low-tech - Low Tech Lab, 2024.

4.1.1. État des lieux de la recherche low-tech en France : études ADEME

Dans son « état des lieux et perspectives de la low-tech » de mars 2022, l'ADEME considère les Sociétés Commerciales Coopératives (SCC) comme une forme juridique susceptible de simplifier l'intégration des low-tech en entreprise. Les avantages mis en avant dans le rapport sont :

- La gouvernance collaborative qui favorise l'accessibilité du projet et son ancrage territorial.
- L'accès à des outils et partenaires financiers historiques exclusifs nécessaires face aux difficultés de financements auxquelles les entreprises low-tech sont sujettes.
- Le fait de pouvoir bénéficier d'autres modèles de travail que le salariat à condition de respecter les principes low-tech de convivialité et de travail digne.
- Un meilleur taux de pérennité en moyenne (73 % de taux de pérennité à 5 ans pour les coopératives contre 60 % pour les entreprises classiques).

L'ADEME constate aussi que la forme juridique associative est également utilisée avec parfois des montages juridiques hybrides entre association et société commerciale. D'après une étude de 2018 de la Confédération générale des SCOP, les transformations d'associations en coopératives après une période donnée sont assez fréquentes.

Une seconde étude de l'ADEME de 2024[65] dresse un état des lieux de la recherche low-tech en France, notamment en région PACA. Le but assumé par l'étude est d'outiller les politiques de soutien à la recherche et de permettre aux chercheurs de se positionner et de promouvoir la recherche low-tech. L'étude[66] rapporte ainsi que :

- La low-tech est un sujet en devenir comme en atteste l'augmentation du nombre de projets mentionnant le terme « low-tech » ces dernières années, bien que seulement 6 projets de recherche étaient terminés en France à la date de l'étude.
- Le terme « low-tech » est fédérateur avec 91 chercheurs qui reconnaissent travailler sur le sujet, malgré un nombre important de termes alternatifs utilisés dont les choix dépendent des disciplines des chercheurs.
- L'intérêt pour la low-tech s'accélère depuis 2019-2020, peut-être en raison d'une forme de visibilité à travers la médiatisation : le magazine Socialter ou la diffusion des expérimentations de Corentin de Chatelperron sur Arte par exemple.

[65] ADEME. Recherche et low tech, premier élément de réflexion. Juillet 2024.
[66] Un questionnaire a fait l'objet de cette étude auprès des acteurs entre juillet et octobre 2023 (91 réponses dont 16 en PACA).

- Il existe une représentation majoritaire des sciences appliquées (disciplines orientées vers la résolution de problèmes spécifiques et pratiques) qui peut s'expliquer par l'aspect pratique et artisanal de la low-tech.
- Les disciplines concernées sont majoritairement rattachées aux sciences dites « physiques » (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technologie), mais avec de fortes disparités interrégionales.

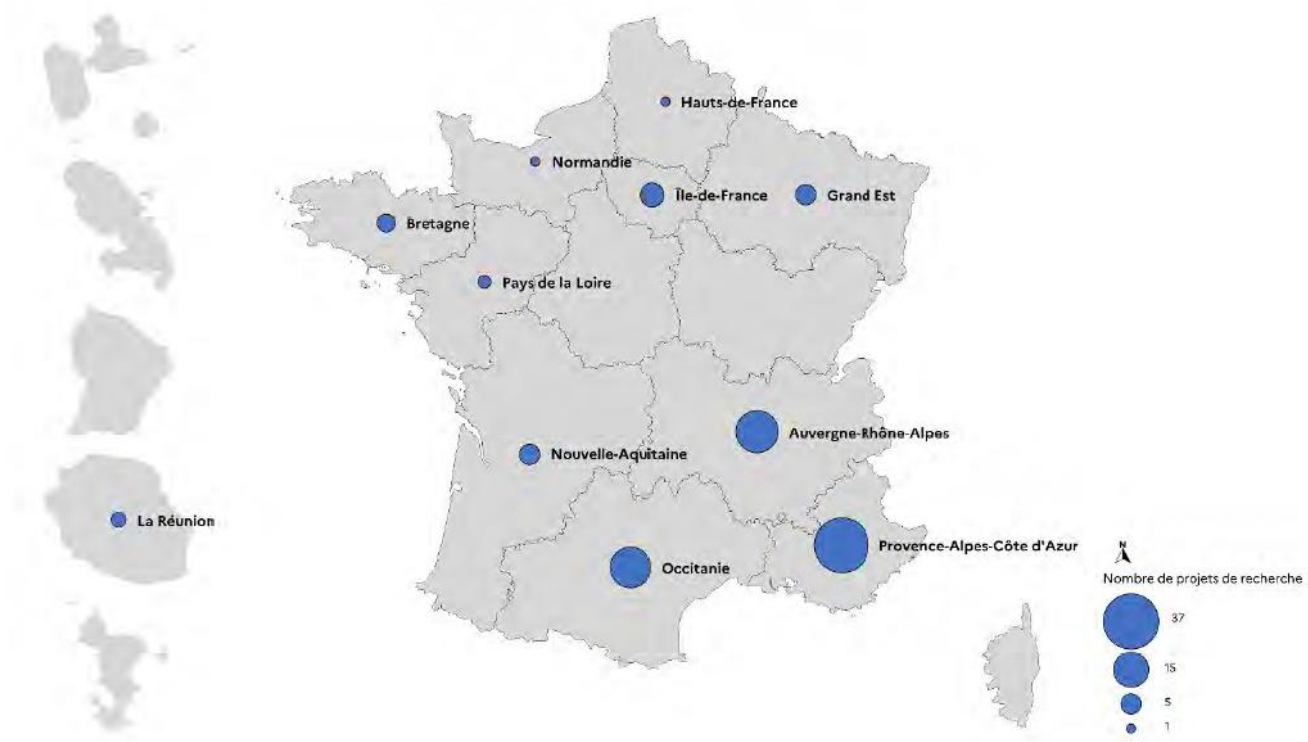


Figure 23 : Carte de l'ADEME représentant le nombre de projet de recherche low-tech recensés par région.

La carte ci-dessus indique que les sujets de recherche portant sur les low-tech sont majoritairement localisés dans les régions du sud-est de la France, particulièrement les régions PACA, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie. Ces projets de recherche sont ensuite regroupés par l'ADEME en 16 thématiques[67].

La grande majorité des projets financés le sont par des établissements de recherche (32%), des collectivités territoriales (19%) et l'Union européenne (11%), associée à l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR). Cependant, le rapport indique que la part des sujets de recherche non financés reste légèrement supérieure à ceux financés (exception faite de la région PACA).

L'ADEME propose ainsi des recommandations pour le développement de la recherche low-tech à travers 6 axes :

- Attirer les acteurs non académiques en présentant la démarche low-tech aux Chambres de Commerce et d'Industrie (CCI), aux Chambres de Métiers et de

[67] Pour plus de détails sur les thématiques, voir le document en annexe.

l'Artisanat, et en facilitant le dialogue entre acteurs universitaires et économiques.

- Accompagner les premiers pas des acteurs par des retours d'expériences, la production de documentation et en facilitant les reconversions thématiques vers la low-tech par des bourses.
- Adapter l'offre de financement en créant des fonds dédiés à la recherche sur la low-tech et en améliorant le financement de la communication et du matériel de recherche des laboratoires qui traitent de ces thématiques.
- Soutenir l'organisation d'une communauté de recherche par le financement d'une revue, d'un groupement de recherche pluridisciplinaire ou d'un espace dédié à la fabrication, la maintenance et la réparation de dispositifs low-tech.
- Reconnaitre la pertinence de la low-tech en informant la communauté scientifique et le public plus large du potentiel de la low-tech.
- Assurer le transfert et la valorisation des recherches par la diffusion des résultats de recherche et la valorisation des licences libres.

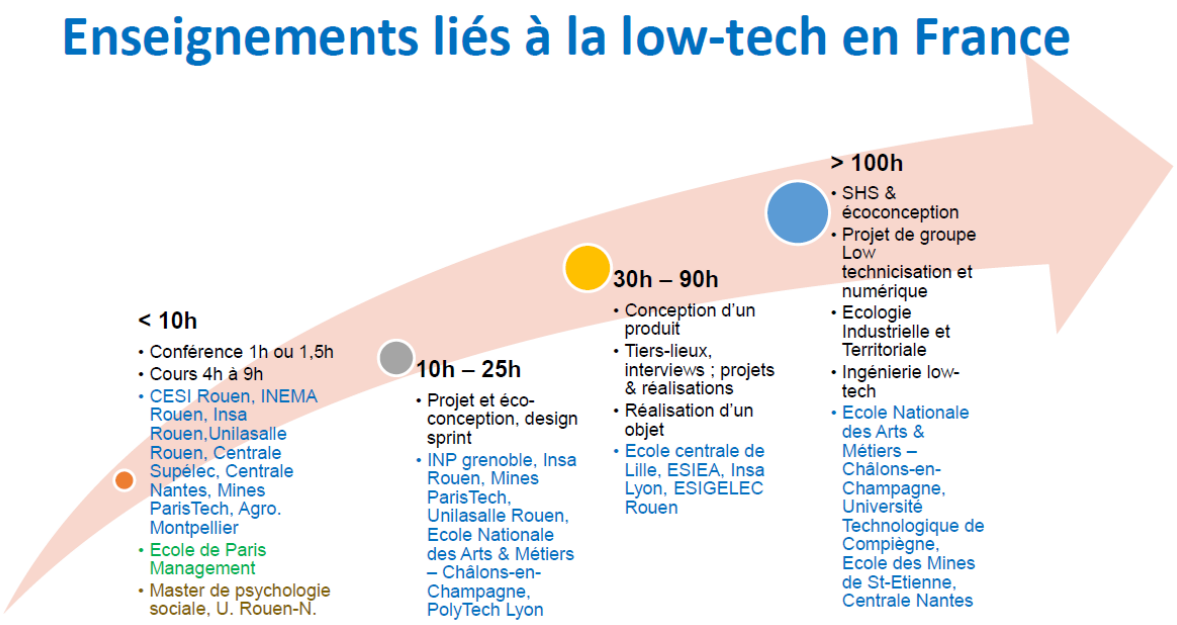


Figure 24 : Reporterre- Devenir ingénieur low-tech ? Découvrez le guide des formations (source). Builders (réalisation).

En août 2025, le magazine *L'Usine Nouvelle* mettait en avant les écoles d'ingénieurs qui formaient leurs étudiants aux technologies « low-tech »[68]. Parmi celles-ci, on peut citer :

- **Le campus Arts et Métiers de Chambéry** a fait de la low-tech une de ses spécialités. Sont ainsi réunis au sein d'un plateau technologique des chercheurs, entreprises, collectivités et citoyens afin d'expérimenter des projets

[68] L'Usine Nouvelle. 19 août 2025. Article de Jeanne Bigot.

low-tech. De plus en plus de doctorants du campus orientent leurs thèses sur ce sujet. Un séminaire a été organisé en juin afin de créer l'émulation autour de la low-tech et « *de déclencher une prise de conscience et de décision dans le milieu universitaire sur la nécessité de repenser nos activités en les adaptant aux défis actuels d'une société voulue sobre et résiliente* ».

- L'École des Mines de Saint-Etienne a organisée une journée consacrée à la low-tech en novembre 2025, intitulée « la low-tech comme opportunité de dynamique territoriale ». Organisée par l'Institut Fayol, *l'événement met en lumière comment les approches low-tech peuvent répondre aux besoins spécifiques des territoires, en favorisant l'ancrage local, l'écoconception et l'économie circulaire.*
- L'École Nationale Supérieure de l'Energie, l'Eau et l'Environnement de Grenoble (ENSE3) multiplie les projets low-tech et a participé à un projet européen Erasmus dont l'objectif a été de produire « le guide low tech pour tous » à destination des étudiants, des enseignants et du grand public. Ce guide vise à diffuser la philosophie low-tech, soutenir les initiatives locales, et partager les connaissances et les pratiques. Au sein de l'école, un fablab (laboratoire de fabrication) accueille les différents projets des étudiants, projets de plus en plus innovants. Un incubateur nommé « right tech » a même été créé pour développer les idées des étudiants.
- Centrale Nantes propose un cursus « ingénierie des low-tech » sous forme d'un mode projet (sur les 600 heures, 200 heures sont effectuées au sein de l'école, les 400 restantes au sein d'une entreprise ou association), dans l'objectif de former des ingénieurs aptes à construire un monde résilient et sobre et à réinventer la construction, l'énergie ou bien l'alimentation. Après avoir travaillés avec la fondation *Explore* du navigateur Roland Jourdain sur l'aménagement de son catamaran à l'aide de systèmes low-tech, les étudiants travaillent sur la construction et la rénovation de demain.
- L'ICAM de Paris, école d'ingénieurs généralistes, a permis à un ancien élève, Corentin de Chatelperron de concevoir un appartement 100% low-tech : rameur à lessiver, ventilation de l'appartement, machine à laver…

Le magazine *Reporterre*[69] recensait en début d'année 2025, un certain nombre d'écoles ou d'universités abordant les formations low-tech ou proposant des cursus complets en sus de celles précédemment citées : INSA de Lyon (prototype et industrialisation), Université de technologie de Compiègne (low technicisation et numérique), Arts et métiers de Châlons-en-Champagne (low-technologies et développement durable), Ecole supérieure d'informatique électronique automatique de Paris et Laval (low-tech et innovation frugale), Centrale Lille (conception et productions durables), Polytech Lyon (transition industrielle - low-tech), Institut supérieur de design de Saint-Malo (technologies sobres), Université de Toulouse (low-tech et redirection industrielle).

[69] Reporterre. 28 mars 2025. Devenir ingénieur low-tech.

4.1.2. La communauté d'agglomération de Concarneau, une intercommunalité en avance sur les low-tech ?

La Communauté d'Agglomération (CA) de Concarneau est un espace historique de l'innovation low-tech en France. Le Low-tech Lab y installe son siège social dès 2013 (un an avant la publication de « l'âge des low-tech » par Philippe Bihouix) et y lance des projets comme « Le Nomade des mers », « L'expérience biosphère » et « L'appartement du futur » de Corentin de Chatelperron. Sur la période 2022-2024, la CA de Concarneau est choisie pour devenir une zone d'expérimentation consacrée au fonctionnement, à l'organisation et au développement de pratiques low-tech à l'échelle d'un territoire.

Afin de permettre à d'autres territoires de tirer profit de cette expérience, un rapport « *Vers un territoire low-tech* » est rendu disponible sur le site du Low-tech Lab[70], accompagné de 6 fiches récapitulant les expérimentations par domaines, d'un film documentaire disponible sur YouTube et de deux gazettes.

Les expérimentations portent sur 8 domaines variés incluant l'éducation tournée vers des fournitures scolaires low-tech, l'agriculture avec une tireuse à cidre et à jus de pomme cyclo-tractée, ou encore la transition énergétique avec des expérimentations sur des isolants à base de laine de mouton.

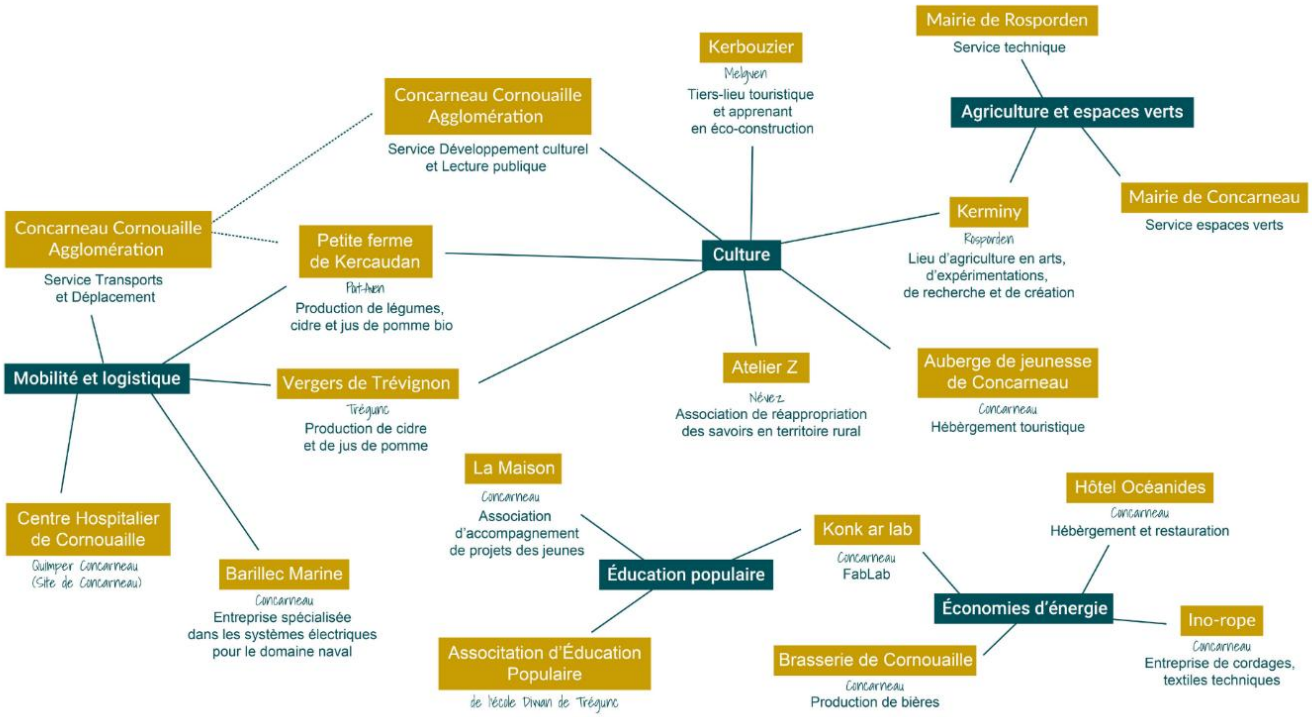


Figure 25 : Rapport de l'expérimentation. Vers un territoire low-tech. Low-tech Lab. 2024.

[70]Rapport de l'expérimentation. Vers un territoire low-tech. Low-tech Lab. 2024.

4.2. Comment valoriser le potentiel prometteur de la low-tech pour la Normandie ?

Depuis le début des années 2020, la Normandie est progressivement devenue l'un des territoires de France les plus dynamiques concernant les démarches low-tech. Une dynamique que l'Agence régionale de la transition écologique (ADEME Normandie) et la Région Normandie soutiennent par une mission d'animation portée par le Réseau « low-tech Normandie », lancée début 2024.

L'ADEME Normandie investit au total 1,4 millions d'euros de financement entre 2022 et 2026, répartis entre 18 projets d'entreprises et d'associations. À ces fonds s'ajoutent aussi les quelques dizaines de milliers d'euros investis dans des actions de sensibilisation des Normands à la culture scientifique low-tech.

4.2.1. Un premier appel à manifestation d'intérêt en 2022

La Région Normandie a été l'une des régions les plus en avance dans le domaine des low-tech, suite à la dynamique initiée par l'ADEME en 2022. L'ADEME Normandie et ses partenaires[71] ont lancé les premiers appels à manifestation d'intérêt à destination des entreprises, des collectivités et des associations pour accélérer le déploiement de démarches low-tech au sein de l'écosystème industriel de la région. Ainsi en 2022, 23 projets avaient été déposés (12 d'associations et 11 d'entreprises dont 3 de coopératives) et 9 ont été sélectionnés pour conduire des projets sobres de transition écologique. La Région procédait à la sélection, les dispositifs régionaux de droit commun étant mobilisés. L'ADEME décrivait ainsi les projets retenus :

- Betobo – Petit-Quevilly (76) : Entreprise d'insertion spécialisée dans le reconditionnement de batteries en fin de vie, Betobo souhaite développer des bornes de recharge solaire pour vélos électriques à partir de batteries et panneaux solaires usagés. Betobo a depuis développé son activité et s'adresse actuellement autant aux particuliers qu'aux professionnels en proposant collecte, réparation, réemploi, vente de cellule et de batterie d'occasion ou tout projet de développement pour les professionnels.
- Retrostove – Curcy-Sur-Orne (14) : Porté par Jérôme Chapelle, artisan poêlier expérimenté, ce projet consiste à créer un atelier pour y transformer de vieux poêles ou inserts à bois obsolètes ne répondant plus aux normes, pour en faire des poêles de masse plus efficaces d'un point de vue énergétique.
- La Ruche – Pays de Falaise (14) : L'association La Ruche a développé une maison des mobilités douces déclinant 5 services : location de vélos à assistance électrique (VAE), réparation de vélos et formation à la pratique du cyclisme, autostop entre voisins et transport en vélo-cargo de courses et petites

[71] Conseil Régional, Agence de développement pour la Normandie (ADN), BPI France, Normandie Incubation, ADRESS et DREETS Normandie.

marchandises. L'objectif vise à apporter, à Falaise et aux alentours, des solutions de mobilité autres que la voiture.

- FPI – Calvados (14) : cette société met en place un atelier de *retrofit*[72] de véhicules utilitaires légers (VUL de type Citroën C15), afin de louer ensuite ces fourgonnettes électriques, simples et un vélo à assistance électrique (limité à 80 km/h) à des artisans pour un usage professionnel à un tarif concurrentiel pouvant varier de 100 à 300€ / mois.
- Les Vagabonds de l'énergie – Rouen (76) : Aux côtés de l'INTI76 et de la SCOP 276, l'association Les Vagabonds de l'énergie, reconnue pour ses actions dans l'éducation aux enjeux énergie-climat, compte former des structures sociales à la fabrication d'outils low-tech de cuisson (four solaire, séchoir solaire, poêle de masse rocket[73]…). Ces outils seront ensuite utilisés pour mettre en place, à Rouen, une filière de valorisation d'invendus alimentaires périssables, notamment par une technique de déshydratation. L'Association dispense depuis de très nombreuses formations à tous publics.
- Human-Mob – Rouen (76) : La jeune start-up industrielle Human-Mob a conçu un vélo-bus à assistance électrique pour le ramassage scolaire d'enfants à Rouen. Forte de l'expérience d'un projet similaire à Louviers et soutenue par le pôle de compétitivité NextMove, Human-Mob débute en 2023 l'homologation de son vélo-bus pour une mise en service envisagée en 2024. Un billet de blog du pôle de compétitivité NextMove du 5 novembre 2025 nous informe que la commercialisation est prévue en 2026 en attendant l'homologation européenne de ses véhicules. À l'heure actuelle, Waylibus propose une offre de véhicules pour les personnes et un Waylipro pour le transport des marchandises. La start-up vise la rentabilité en 2028.
- La Belle Tech – Saint-Romain-de-Colbosc (76) : Issue du rapprochement entre l'artisanat solaire (Neoloco) et l'industrie de chaudronnerie (CPM Industries), La Belle Tech est une nouvelle association visant à écoconcevoir et commercialiser des low-tech à destination des professionnels. Forte d'une première expérience réussie dans la boulangerie et la torréfaction, elle développe et fait évaluer en novembre 2023, un poêle de masse rocket par la société française de maitrise des risques de l'APAVE. La Belle Tech a plus généralement pour objectif de « professionnaliser les low-tech pour construire un système économique sobre et résilient ». Le poêle de masse rocket, le pyrolyseur biochar, le Vhélio sont autant d'exemples de produits proposés en lien avec ses partenaires.
- PassiLow – Rouen et agglomération : Porté à la fois par le bureau d'études Echos, l'agence Archikraft, l'entreprise Les Bâtineurs et celle d'insertion la Fabrik à Yoops, le projet PassiLow consiste à expérimenter la conception d'une

[72] Dans ce cas, conversion de véhicule à motorisation thermique en véhicule à motorisation électrique ou hybride rechargeable.
[73] Un poêle de masse rocket est un type de poêle à bois permettant une combustion « propre » du bois adapté pour la cuisson et la production d'eau chaude pour la restauration nomade (food-truck, camions à pizzas, festivals, etc.).

tiny-house passive sans système de chauffage ni ventilation mécanique et avec des matériaux issus du réemploi. Cette *tiny-house* pourrait servir ensuite de logement temporaire à des personnes sans domicile fixe autour de Rouen (76).

- Logeo Seine (76) : Entreprise sociale pour l'habitat, Logeo Seine gère 24 500 logements sur l'Axe Seine (du Havre à l'Ile-de-France) et souhaite généraliser l'utilisation de matériaux locaux comme les techniques de construction low-tech. Porté avec 3 autres bailleurs sociaux normands, le projet consiste à structurer une filière de construction bois/paille à l'échelle régionale : mise en réseau des acteurs, formation et montée en compétences des maîtres d'œuvre et artisans avec, d'ici 2025, la réalisation d'un projet pilote pour chacun des bailleurs.

4.2.2. Lancement d'un second appel à projet en 2023

En 2023, l'ADEME et la Région Normandie lance un second appel à projet avec 8 collectivités territoriales devenues partenaires : Métropole de Rouen, Le Havre Seine Métropole, Communautés de communes du Pays de Falaise, Communauté d'agglomération Flers Agglo, Communauté d'agglomération Seine-Eure, Communautés de communes Terres d'Argentan Intercom, Communautés de Communes Coutances Mer et Bocage, Caen Normandie Développement.

Au total, 40 projets ont été proposés en réponse et 13 retenus. Les premières rencontres régionales des acteurs de la low-tech ont été initiées afin de poser les bases du futur « plan régional de coopération de la low-tech en Normandie ». La mission d'animation fut alors confiée au Dôme, Centre de Sciences et de Techniques Industrielles (CSTI) basé à Caen et financée par l'ADEME et la Région.

Les projets retenus portaient sur diverses thématiques :

- La société coopérative « La Ceinture Verte » – Montivilliers (76) : projet de conception et fabrication d'outils low-tech adaptés au maraîchage diversifié.
- L'entreprise de menuiserie - charpente Duchesne – Yvetot (76) : projet de développement de l'isolation en paille hachée insufflée.
- L'entreprise La Belle Tech – Saint-Romain-de-Colbosc (76) près du Havre : projet de prototypage d'une unité mobile de production de biochar (charbon d'origine végétale obtenu par pyrolyse de biomasse de matières organiques).
- L'association « Système Agraire Solidaire » – Bernay (27) : projet de création d'un modèle d'exploitation agroécologique diversifiée sur 120 ha avec 7 à 8 agriculteurs.
- L'association PERMAC – Le Havre (76) au Hangar Zéro : projet de fabrication et de caractérisation de cloisons en bois et de réemploi.
- La coopérative « L'Atelier Autonome » – Rouen (76) : projet de recyclage de déchets plastiques à l'échelle locale. Un communiqué sur leur site annonce cependant la fermeture définitive du site pour des raisons financières.

- **L'entreprise « La consigne havraise »** – Le Havre (76) : projet de conception de distributeurs et collecteurs low-tech (en bois) de contenants alimentaires réutilisables.
- **L'association « Bande de Sauvages »** – Mondeville (14) : projet de construction d'un séchoir solaire avec les habitants afin de traiter des produits et semences paysannes du maraîcher partenaire.
- **L'association « Asso V'lo »** – Saint-Lô (50) : projet de construction d'un Vhélio, véhicule intermédiaire à pédales de 3 places.
- **L'entreprise PailleUp** – La Haye (50) près de Coutances : projet de préfabrication de murs en ossature bois pour la construction bois-paille.
- **L'association « Vent d'Ouest »** – Caen (14) : projet de recherche-action participative sur des solutions low-tech dans l'habitat afin de lutter contre la précarité énergétique. Le projet sera mené durant 9 mois à l'échelle d'un quartier.
- **L'entreprise « Le Plateau Circulaire »** – Colombelles (14) : projet de développement d'un procédé de recyclage local et low-tech de laine minérale. usagée.
- **L'association Les Fourmis Vertes** – Landisacq (61) : projet « Juste-Tech » d'animation territoriale des démarches low-tech sur le bocage ornais.

À partir de ces projets retenus sur les années 2022 et 2023 le CESER propose la catégorisation suivante de ces initiatives en montrant que la démarche low-tech en Normandie semble se structurer autour de 5 grandes thématiques :

Thématiques	Recyclage	Transport	Formation/ Accompagnement	Construction/ Bâtiment	Agriculture
Nombre d'associations et entreprises	5	4	3	6	4
Nom des associations et entreprises	Betobo Retrostove L'Atelier Autonome consigne havraise Plateau Circulaire	Ruche FPI, Waylibus Asso V'lo	Vagabonds de l'énergie Belle Tech Fourmis Vertes	PassiLow Logeo Seine Duchesne PERMAC PailleUp Vent d'Ouest	Ceinture Verte Belle tech Système Agraire Solidaire Bande de Sauvages



Figure 26 : cartographie des initiatives du Réseau low-tech Normandie. Version du 30 juin 2025

4.2.3. Structurer le Réseau low-tech

La mission d'animation confiée au Réseau low-tech Normandie (situé au Dôme à Caen) et soutenue par l'ADEME et la Région Normandie a permis de réunir différents acteurs. Le programme a été mis en place depuis 2021 et le réseau a été lancé début 2024 selon la mission suivante :

La nouvelle feuille de route en 4 axes élaborée par le Réseau low-tech Normandie pour la période 2025-2028, et ses attendus pour l'ADEME et la Région, vont plus loin encore dans la volonté de faire de la Normandie « LA région low-tech ». Cette feuille de route a été articulée avec les stratégies régionales (diminuer l'impact environnemental des activités, décarboner l'industrie, réindustrialiser les territoires, construire des écosystèmes productifs locaux) :



Figure 27 Présentation du Réseau low-tech Normandie.

- Améliorer et faire grandir le réseau
  - Continuer à identifier et valoriser les projets low-tech normands ;
  - Maintenir un agenda des évènements ;
  - Identifier, accompagner et structurer des « pôles territoriaux low-Tech » qui auront pour rôle d'être relais du réseau d'animation régionale dans leur territoire : fédérer les pôles existants, formels ou informels ;
  - Accompagner le développement de nouveaux pôles sur initiative locale, et la coopération avec les collectivités locales ;
  - Maintenir le lien avec le réseau low-tech national et les autres réseaux associés.
- Accompagner et centraliser l'expertise low-tech régionale
  - Assurer le rôle de référent de la documentation technique des projets low-tech pour le territoire normand ;
  - Rédiger un état des lieux annuel des démarches low-tech en Normandie accompagnées de recommandations d'actions ;
  - Être à l'initiative ou coordonner des travaux collectifs sur les low-tech en Normandie ;
  - Proposer un appui technique ou de la mise en réseau entre acteurs pour démarrer un projet collaboratif ;
  - Coordonner un groupe d'acteurs au démarrage d'un projet collaboratif.
- Acculturer de nouveaux publics aux démarches low-tech
  - Organiser, à minima, un événement grand public et d'ampleur régionale sur les low-tech sur la période 2025-2028 ;

- Présenter les démarches low-tech et le réseau aux collectivités territoriales (EPCI prioritairement) et les conseiller, si besoin, sur l'ajout d'actions low-tech dans leur PCAET[74] et SCoT[75] ;
- Intégrer au réseau des acteurs low-tech sur le territoire normand non identifiés ou non membres du réseau à ce jour.

- Accompagner, sur demande, les porteurs de projet low-tech aux demandes de financements publics.

Interrogée sur les méthodes et moyens mis en œuvre pour atteindre ces objectifs, l'antenne normande de l'ADEME précise plusieurs points relatifs à cette feuille de route :

- Étant donné que la low-tech n'est pas clairement définie et n'est pas propre à un secteur d'activité spécifique, l'outil principal pour l'identification des acteurs de la low-tech sont les appels à projets financés et menés par l'ADEME, qui permettent à travers les candidatures, de recenser les différents acteurs de la low-tech sur le territoire.
- Les collectivités locales impliquées sont le plus souvent les Communautés d'Agglomération ou les Communautés de Communes (CC) à travers leurs services de transition écologique. Afin de mettre en relation les intercommunalités et les acteurs de la low-tech, elles participent au jury des appels à projets s'inscrivant dans leurs territoires. Il existe aussi le « parcours colow » élaboré conjointement avec le Réseau low-tech Normandie pour former les agents des intercommunalités aux low-tech, ou l'intégration de la low-tech au label « territoires engagés pour la transition écologique » qui permet de définir, avec les agents de la collectivité, un plan d'action pour leur territoire.
- Il existe un projet de plateforme unique de documentation technique conduit par des Low-tech Labs de différentes régions (Normandie, Grenoble, Touraine, Strasbourg, Boulogne Billancourt, Mayotte) pour les projets professionnels visant à renseigner les procédés techniques et les diffuser en tant que *creatives commons*[76].

Muni d'une feuille de route, le Réseau low-tech Normandie a rédigé une charte engageant les membres autour de principes, de gouvernance, et de conditions d'appartenance.

[74] Plan Climat-Air-Energie Territorial.
[75] Schéma de Cohérence Territorial.
[76] Licence de libre diffusion.



Figure 28 Source le Réseau low-tech Normandie

4.2.4. Un réseau low-tech normand transectoriel et protéiforme

Les auditions du CESER ont aussi permis de prendre en compte des acteurs normands impliqués dans la low-tech, qui n'étaient pas mentionnés dans les appels à projets ou les états des lieux de l'ADEME. Parmi eux, **l'association Territoires pionniers – Maison de l'architecture Normandie** est financée par la Région Normandie, la DRAC et le Réseau des Maisons de l'Architecture (RMA). L'association constate que de nombreux projets citoyens ou associatifs sont présents en Normandie dans le domaine de l'architecture et adoptent des principes low-tech : réemploi, mutualisation, sobriété dans les modes de faire, auto-construction, attention portée au contexte local. Ces projets sont aussi d'ampleurs variables, allant de la maison individuelle à des lieux publics (Quartier Libre – Rouen ; WIP – Grande Halle Colombelles – Caen) en passant par des espaces professionnels (la boutique Habitat – Hérouville-Saint-Clair).

L'association considère, comme d'autres, que les cadres réglementaires en matière de réemploi, d'urbanisme temporaire et d'usage transitoire du foncier pourraient évoluer pour mieux prendre en compte la démarche low-tech. Elle met aussi en avant le potentiel illustratif des lieux issus de démarches low-tech et considère l'organisation d'une visite comme un outil de valorisation de la démarche. Elle alerte aussi sur le risque de récupération de la low-tech dans la forme (produit économique et écologique), mais sans le fond (démarche collaborative d'invention en questionnant la nécessité et la disponibilité dans le territoire des ressources nécessaires à la production).

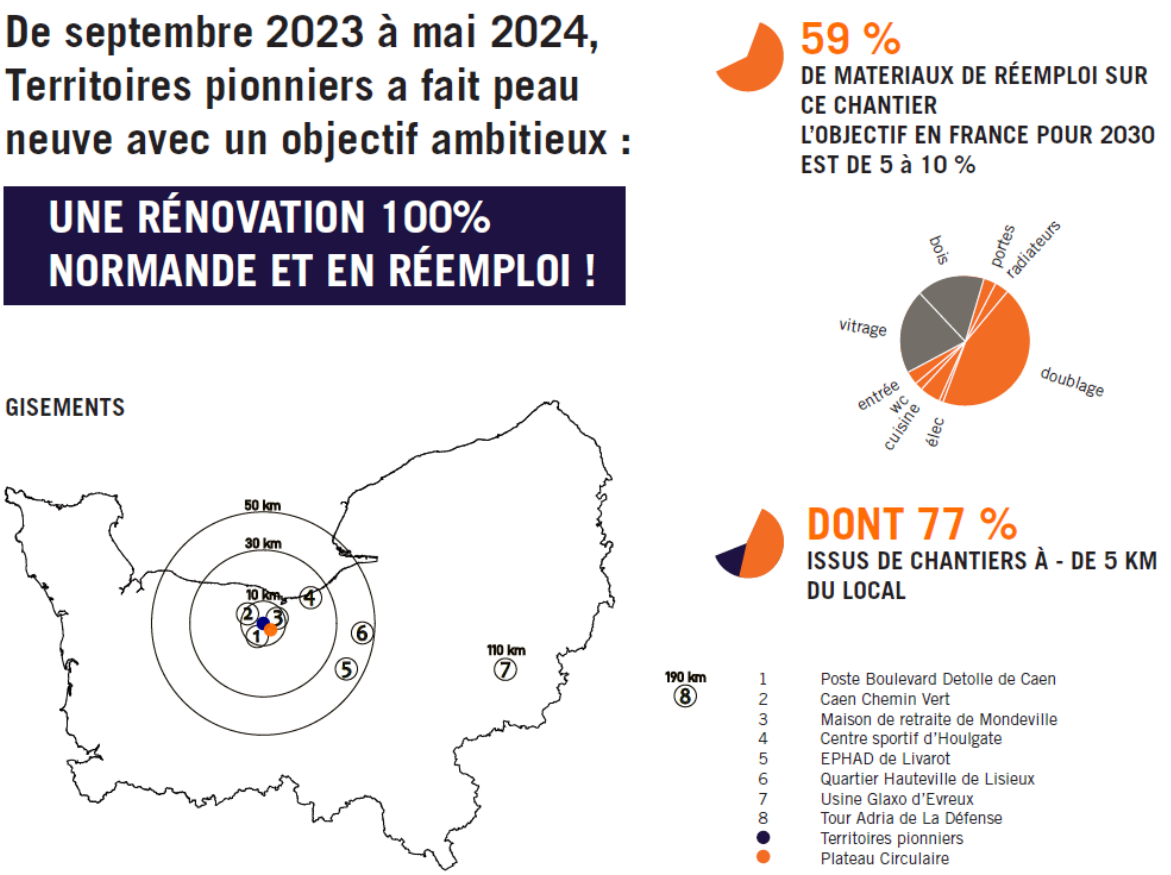


Figure 29 : Extrait du support de présentation de Territoires pionniers

D'autres associations travaillant déjà sur la transition écologique se sont intéressées au concept de low-tech au fur et à mesure de son émergence. C'est le cas de l'association Chemins de transitions qui propose des dispositifs de formations pair-à-pair et itinérants autour des enjeux et des métiers de la transition. L'association met en avant le potentiel d'adaptabilité des low-tech selon les besoins des territoires en mobilisant le concept de cosmolocalisme, soit une conception globale et une manufacture locale. L'idée étant de concevoir, à travers des réseaux globaux en *open source*, des solutions en s'inspirant des meilleures pratiques et en coopérant de manière décentralisée sur différents projets, comme cela se fait déjà en informatique (Android, Linux, Open Office, Wikipédia...). L'*open source* est présentée par l'association comme un avantage pour les consommateurs qui peuvent avoir accès aux plans du produit, mais aussi pour les producteurs qui peuvent bénéficier beaucoup plus facilement des retours des utilisateurs et des contributions réalisées par d'autres producteurs sur le même projet en *open source*. L'objectif est ensuite de décliner ces projets dans les territoires locaux en fonction des problématiques et des ressources disponibles, de façon à réduire le coût de transport des matières premières. La démarche est d'obtenir à terme un catalogue de produits potentiellement low-tech auxquels de nombreuses communautés à l'échelle internationale peuvent contribuer. Ensuite, les entreprises locales qui disposent de savoir-faire et d'outils de production pourront utiliser ces plans, fabriquer les produits et les vendre ou les louer à leurs clients.

Dans cette esprit l'AFPMA (Association Française du Poêle de Masse Artisanal) fédère une centaine d'artisans à l'échelle nationale en partageant leurs idées, pratiques, techniques, difficultés, de façon à valoriser le poêle de masse et à participer à la réglementation et la formation professionnelle de poêlier.

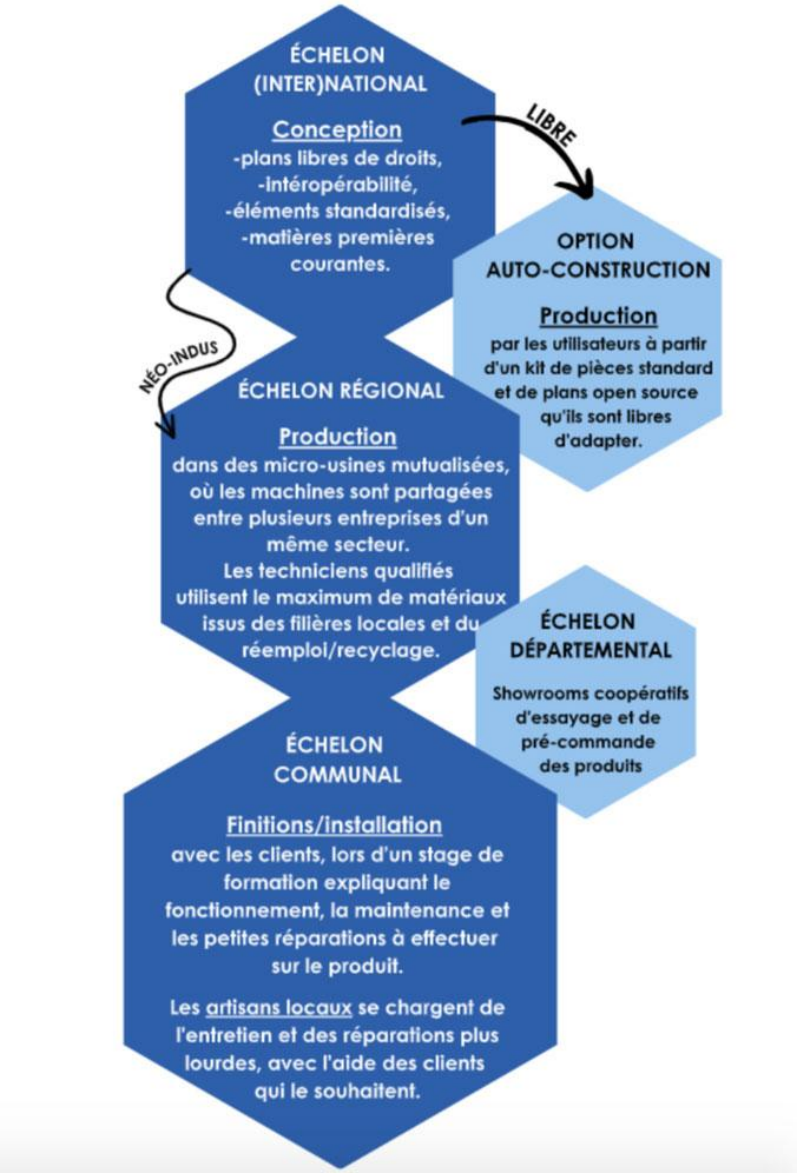


Figure 30 : low-tech journal. Juillet 2024

L'association Chemins de transition met aussi en avant l'économie de la fonctionnalité et de la coopération, moins orientée vers la vente de produits que de services. L'abonnement ou le *leasing*[77] sont utilisés par des acteurs low-tech dans l'optique de concevoir les produits les plus durables, démontables et pérennes possibles. L'objectif est de dégager une marge financière en louant ces produits et en les réparant plutôt qu'en les vendant. Ce changement d'approche tend à inciter les acteurs économiques engagés dans cette démarche à privilégier la durabilité et la réparabilité du produit,

[77] Location avec option d'achat.

plutôt que d'inciter à la hausse le taux de remplacement par l'obsolescence programmée ou le marketing.

En ce sens l'entreprise normande (Caligny - Orne) **Pioeuvre** utilise du béton de chanvre pour l'isolation des bâtiments qui est 3 fois plus coûteuse qu'une isolation en laine de verre, mais dont la performance est bien plus longue (100 à 200 ans contre 15 pour la laine de verre). L'ordinateur portable modulaire *framework* est aussi un exemple probant de ce type avec plusieurs modèles ayant un indice de réparabilité de 10/10. L'ordinateur est vendu en kit, les plans de conceptions sont en *open source* et l'ensemble des pièces peuvent facilement être changées. Cependant cette économie de la fonctionnalité nécessite aussi des transformations sur le plan financier structurées autour de mécanismes d'amortissement de long terme plus adaptés à ce type de produits.

En ce qui concerne plus spécifiquement l'information des citoyens sur des techniques anciennes et leur réemploi à travers la low-tech, le **musée Ethnothèque du PNR** (Parc Naturel Régional) **des Boucles de la Seine Normande** valorise les recherches sur le passé industriel du territoire avec le guide *Rive en Seine, Au fil des patrimoines* et met en place des ateliers pour décarboner son quotidien. L'année 2025-2026 a, par exemple, été consacrée aux « arbres têtards », soit un arbre taillé avec des méthodes spécifiques dans le but d'en faciliter l'entretien, tout en obtenant du bois de fabrication et du combustible. Ces arbres sont aussi des foyers de biodiversité (particulièrement pour les insectes, les oiseaux et les chauves-souris) et constituent un patrimoine représentatif des haies bocagères.

Sur ce thème, l'Ethnothèque a organisé sur la saison un itinéraire technique, 16 rendez-vous dont 9 ateliers, 2 conférences, une micro-exposition et un village low-tech. Ces rencontres illustrent comment la low-tech peut être véhiculée auprès du public à travers des moments d'échange, des ateliers divers tel que la plantation d'arbres têtards jardinés ; affûtage des outils de coupe ; récolte, stockage et séchage du bois ; entretien ; et plusieurs consacrés à l'utilisation du bois (bardeau, vannerie, cabane). En revalorisant les techniques anciennes et le patrimoine normand, ce musée forme et incite les citoyens à s'engager dans une démarche orientée vers le « faire soi-même », l'entretien des outils et la décarbonation du quotidien tout en informant sur les enjeux économiques et écologiques de la filière bois.

Bien qu'aucun projet ou démarche définie comme low-tech n'ait été identifié au niveau de l'Académie de Normandie par **le Dôme**, certains établissements proposent des initiatives qui s'en rapprochent et qui mériteraient une structuration autour du CSTI (Culture Scientifique Technique et Industrielle). **L'association des vagabonds de l'énergie** porte plusieurs projets d'éducation populaire avec 17 établissements proches de Rouen, de façon à sensibiliser les élèves aux enjeux environnementaux à travers des ateliers « 2 tonnes » (estimation de l'empreinte carbone et réflexion collective sur les moyens de l'amener à 2 tonnes équivalent CO2 par personne d'ici 2050). L'association organise aussi à Caen des actions centrées sur les mobilités douces en mettant en avant le vélo, la trottinette, la marche pour se rendre sur

l'établissement, mais aussi en organisant des cours de vélos pour les élèves. Le Dôme recense en parallèle plusieurs initiatives ponctuelles qui correspondent à la démarche low-tech sans volonté affirmée des organisateurs de s'inscrire dans cette dernière. Il existe par exemple des ateliers de construction en bauge (technique de construction utilisant de la terre crue mélangée à de l'eau) dans un collège du Cotentin, des concours dans les filières STI2D (Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable) « c'est génial » orientés vers les projets de poubelle de tri ou de réutilisation de matériaux, ou encore, le lycée professionnel Jules le Cesne (le Havre) qui est équipé d'un module de cuisine low-tech (rocket-stove). De même, des initiatives scolaires ponctuelles comme l'école du dehors ou le déploiement des circuits courts dans les cantines scolaires correspondent aussi à la démarche low-tech, bien que les personnes à l'origine n'en aient pas forcément connaissance.

De façon à présenter la low-tech de façon plus directe, la plateforme Adage propose 5 ateliers aux établissements scolaires : vie bas carbone qui présente des activités ou des actions pensées de façon low-tech, des ateliers de design, de couture, d'ameublement et de réparation en réutilisant des matériaux, des ateliers musique low-tech avec du matériel de récupération, des ateliers « fait maison low-tech » de sculpture avec les professeurs d'arts plastiques, ou encore « LennuT », une promenade culturelle low-tech organisée par la compagnie Dérézo.

Le Dôme évoque aussi plusieurs formations qui abordent des thématiques low-tech comme les formations professionnelles dispensées par l'AFPA (Association pour la formation professionnelle des adultes) dans le secteur du bâtiment qui incluent des formations aux techniques de réemploi et à l'utilisation de matériaux biosourcés. De même les formations des dirigeants d'entreprises à la méthode TELED, l'économie de la fonctionnalité ou l'écoconception facilitent déjà l'introduction de la low-tech dans le milieu professionnel et entrepreneurial, bien que ces formations ne soient pas clairement identifiées comme low-tech. Plusieurs acteurs présents dans le territoire contribuent aussi à former les citoyens, comme la formation compostage proposée par le Réseau compost citoyen, ou encore l'université paysanne du Cotentin qui organise divers ateliers sur l'agriculture, l'écoconstruction ou l'élevage. Les associations « Les charpentiers du bocage » et la ferme du Bec-Hellouin contribuent aussi à former les Normands à la charpente paysanne, de l'étape de la gestion forestière, à celle de la fabrication et du levage d'une structure simple.

Les espaces de « faire » que sont les différents ateliers partagés et organisés par ces différentes associations, sont aussi souvent des lieux démocratiques de délibérations qui permettent aux citoyens de discuter du « comment faire » ou du « pourquoi faire ». En leur permettant de comprendre leurs outils et d'ouvrir la boite noire de la technique, ces ateliers réduisent la dépendance des citoyens à des experts extérieurs et leurs redonne du pouvoir d'agir.

4.2.5. La recherche low-tech en Normandie

Depuis sa création en 1993, L'école d'ingénieur *Builders*[78], un établissement caennais qui évolue vers la low-tech « *a une vision utile et responsable de la construction, avec des liens de proximité, solides et vertueux avec les élèves, les territoires et les entreprises et souhaite faire du secteur de la construction française un acteur clé des enjeux sociétaux, économiques et environnementaux d'aujourd'hui et de demain* ».

Cette école est engagée dans une démarche volontaire en matière de transition écologique et sociétale. « *Consciente des enjeux environnementaux et notamment du fait que la construction et l'exploitation des bâtiments consomment 36% de l'énergie au niveau mondial, 30 % des ressources naturelles et sont responsables de 39 % des émissions de CO2 liées à l'énergi*e », Builders s'associe aux acteurs de la transition écologique pour privilégier des matériaux à faibles impacts environnementaux. Si tous les aspects de la low-tech ne sont pas totalement pris en compte, la démarche y contribue fortement pour construire autrement.

Ainsi l'école promeut des activités de Recherche et Développement autour de matériaux, produits et techniques pour une construction durable : « *développement des constructions et matériaux bas carbone, matériaux biosourcés, économie circulaire, thermique et énergétique du bâtiment, matériaux pour lutter contre les inondations et les îlots de chaleur* ». Ces enjeux sont pris en compte tant dans les enseignements (transition énergétique, empreinte carbone, biodiversité, responsabilité sociale), que pour la conception des bâtiments eux-mêmes, notamment pour les nouveaux bâtiments et centres de recherches en devenir (performance environnementale).

La maquette pédagogique et les activités de recherches développées sur les sites de *Builders* ont donc évolué pour prendre en compte certains éléments liés à la low tech. Il est à noter que l'école n'insuffle pas uniquement ces thématiques aux étudiants, mais aussi à l'ensemble des acteurs de la construction. En effet, les enseignements sont liés aux entreprises, soit par le biais de stages ou d'intervenants professionnels pour 80 % des cours du cycle ingénieur (chaire d'entreprise), soit via des projets collaboratifs. La nouvelle maquette pédagogique comprend par exemple des cours traitants des normes et de la conception durable ou les certifications de constructions durables, l'évaluation environnementale et sociétale, l'intégration du développement durable dans les projets de construction, les matériaux et ressources pour la construction durable, la gestion durable de l'eau et des sols…

[78] Builders École d'ingénieurs est une Grande École (membre de la conférence des grandes écoles) gérées par une association à but non lucratif et labellisée d'intérêt général (EESPIG), habilitée à délivrer des titres d'ingénieurs et le diplôme de bachelor. Elle comporte 2 sites : Caen et Lyon.

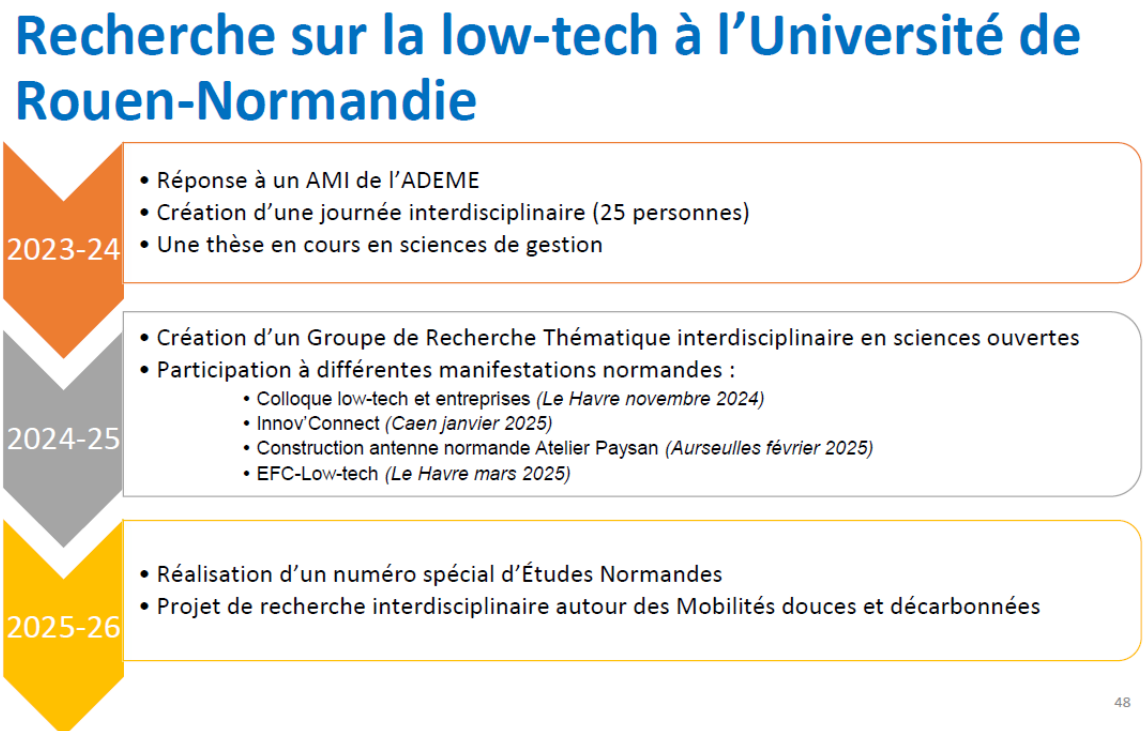


Figure 31 : Nicolas Praquin. Université de Rouen Normandie

Concernant spécifiquement l'Université de Rouen Normandie, celle-ci a répondu à l'appel à manifestation d'intérêt de l'ADEME de 2023. Retenue, elle a créé une journée interdisciplinaire sur la thématique et initié une thèse en sciences de gestion avec le doctorant Grégory Chaudemanche[79]. Pour l'année 2024-2025, l'université a organisé plusieurs colloques et a participé à différentes manifestations (low-tech et entreprise, Innov'connect, construction de l'antenne normande Atelier Paysan, EFC-low Tech). Un groupe de recherche thématique interdisciplinaire en sciences ouvertes a également été créé. Sont aussi prévus la réalisation d'un numéro spécial d'*Etudes normandes* autour de la low-tech, ainsi qu'un projet de recherche interdisciplinaire concernant les mobilités douces et décarbonées.

Autant d'exemples qui soulignent l'intérêt des étudiants pour ces technologies sobres qui ont de plus en plus d'applications dans la vie quotidienne. On note cependant que ce sont essentiellement des établissements privés qui proposent ces cursus ou formations dans la low-tech.

Le « low-tech journal » est un un magazine bimensuel conçu et imprimé en Normandie par Jacques Tibéri, avec relecture et participation d'experts, qui permet aussi de diffuser plus largement les technologie low-tech. À travers des tutos qui ne nécessitent pas des outils spécifiques ou des approches thématiques (low-tech à l'école, low-tech à l'hôpital, financer la bifurcation…), il permet une diffusion de la culture scientifique low-tech et contribue à sa mise en avant.

[79] Thèse menée la direction de Nicolas PRAQUIN : « le récit des low-tech : du discours aux pratiques managériales (étude du développement de la démarche low-tech au prisme du modèle d'affaires) ».

5. Opportunités et freins de la low-tech en Normandie

Selon la Fabrique Ecologique, une démarche low-tech peut être portée aussi bien par des entreprises, des collectivités territoriales, que par la société civile (associations, citoyens). Un rapport de l'ADEME datant de mars 2022[80] souligne *« que la compatibilité, ou non, des low-tech avec une démarche d'entreprise, apparait ainsi ne pas avoir été clairement tranchée par les acteurs et penseurs des low-tech... Pour faciliter cette transition, les sociétés commerciales dites classiques ont notamment la possibilité de se muer en sociétés commerciales coopératives afin de mieux partager entre les différentes parties prenantes de l'entreprise, la propriété des moyens de production qui peut rester privée ».* Selon l'ADEME, la low-tech incite aussi à la gouvernance collaborative, aux modèles de travail différents (dont le bénévolat), et contribue à renforcer la pérennité des coopératives.

Le cabinet de conseil en Responsabilité Sociale d'Entreprise (RSE), *Goodwill-management*, en collaboration avec le Low-tech Lab, a formalisé les principes low-tech susceptibles d'être intégrés dans les activités de production des entreprises :

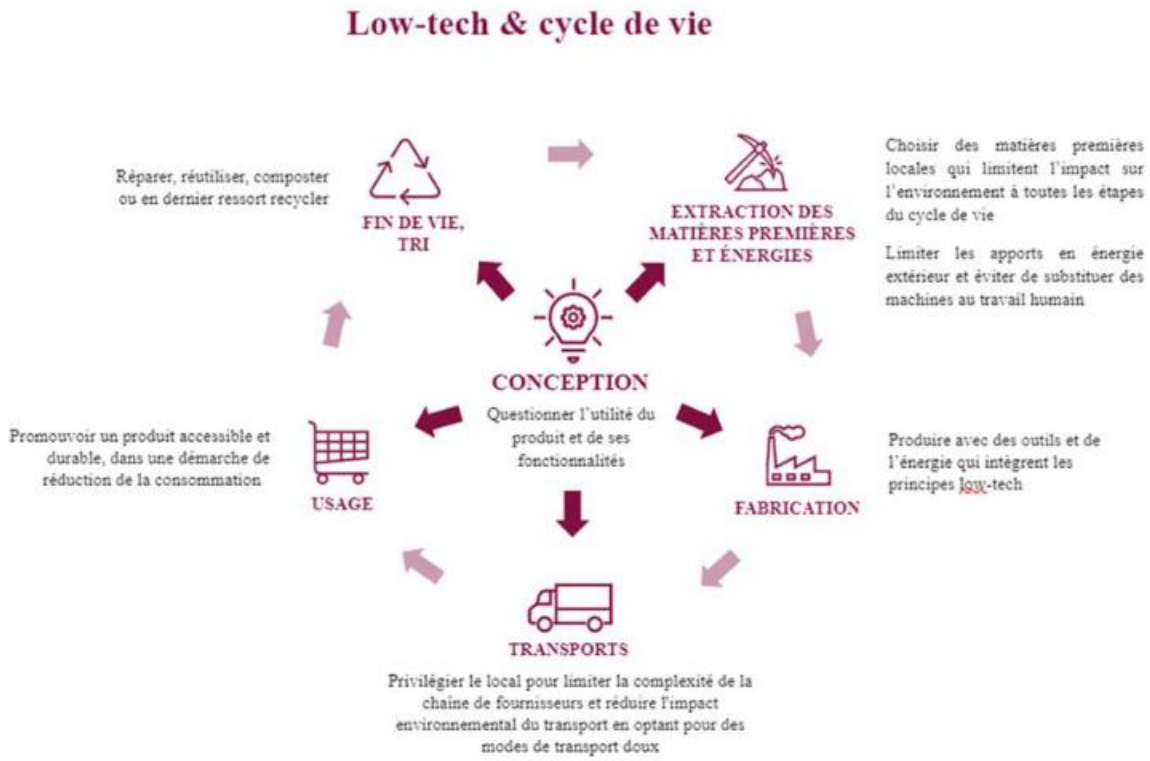


Figure 32 : ADEME et Goodwill Management. Schéma d'intégration des low-tech dans le cycle de vie

[80] ADEME, « Low tech : Etat des lieux et perspectives ».

La forme du modèle économique de la low-tech et la méthode de son intégration au tissu industriel et économique est l'un des enjeux centraux pour le futur de cette démarche, selon qu'elle parvient à s'inscrire durablement dans les techniques et le tissu productif normand, de façon à résoudre les problèmes rencontrés dans les différentes collectivités qui composent le territoire, ou si l'impératif de bénéfices financiers à court terme constitue un frein trop important pour sa généralisation.

Plusieurs exemples précédents ont permis de montrer que la low-tech était non seulement rentable à long terme, mais aussi qu'elle permettait aux entreprises de réaliser des bénéfices financiers grâce aux économies de matières premières ou d'autres formes de relations avec les particuliers (location et réparation plutôt que vente). De même la low-tech permet aux utilisateurs de réaliser des économies, par exemple en termes d'achats, d'électricité ou de carburant. Au-delà des enjeux de rentabilité ou de bénéfices, la low-tech présente de nombreux effets vertueux plus difficilement chiffrables, soulignés tout au long de ce rapport dont nous proposons une synthèse dans cette dernière partie.

5.1. Les freins persistants à la low-tech

Malgré ces atouts, plusieurs freins au développement de la low-tech subsistent, comme le souligne l'ADEME dans son rapport de 2022.

- Les ***freins culturels*** apparaissent comme particulièrement marqués, notamment en matière d'acceptabilité sociale, d'inconvénient à l'usage et du manque de visibilité des démarches low-tech. La low-tech peut parfois être perçue comme un retour en arrière et la crainte du manque de compétences personnelles pour la fabrication, l'entretien ou la réparation constituent aussi des freins culturels à sa généralisation.
- Les ***freins économiques*** demeurent également importants. L'exigence de rentabilité financière peut entrer en tension avec certains principes de la low-tech, même si cette incompatibilité n'est ni systématique, ni irréconciliable. De même, il existe une tension entre l'approche collaborative de la low-tech à travers l'*open source*, le partage de connaissances et d'expérience d'une part, et d'autre part l'approche concurrentielle du système économique d'innovation orienté vers l'obtention de brevets afin de générer des marges financières. Par ailleurs, le refus de certains acteurs, qui se revendiquent de la démarche low-tech, de s'inscrire dans des cadres institutionnels peut parfois déboucher sur l'isolement de certaines initiatives et limiter leur diffusion à plus grande échelle.
- Les ***freins sémantiques.*** Le terme « low-tech » souffre d'un manque de compréhension partagée, de son opposition implicite au « high-tech » et de l'association du préfixe « low » à une image de régression ou de décroissance. Son origine anglophone, l'absence de définition stabilisée, et sa proximité avec d'autres notions telles que l'économie circulaire, la sobriété ou le développement durable contribuent à créer une perception parfois floue, tant auprès du grand public que de certains acteurs institutionnels.

Si la Normandie apparaît en avance en ce qui concerne la structuration et la diversité de son Réseau low-tech comparativement aux autres régions, l'étude de l'ADEME de 2024 sur la recherche et la low-tech met en lumière une différence significative en matière de recherche avec les pôles universitaires d'autres régions du sud de la France comme Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes ou l'Occitanie. Cet écart ne pose pas un problème à lui seul en raison des différences démographiques et de moyens alloués à la recherche dans ces régions, ainsi que de la démarche collaborative de la low-tech qui incite au partage entre établissements de recherche. Toutefois l'adaptation des solutions low-tech aux problématiques et aux ressources du territoire normand va nécessiter des connaissances théoriques et techniques qui pourraient être conçues et élaborées par les établissements de recherche du territoire.

De même, la formation continue et professionnelle orientée vers la low-tech semble pour l'instant moins développée dans les établissements de Caen et du Havre[81] que de ceux de Nantes, Châlons-en-Champagne, Compiègne ou encore Lille. La low-tech nécessitant généralement des connaissances ou des techniques spécifiques, il semble nécessaire de veiller à ce que les pôles de formation soient équitablement répartis sur le territoire, de façon à faciliter l'émergence d'initiatives low-tech dans les industries et plus largement dans la société civile.

Toutefois, les différentes auditions et réunions ont permis de constater que la création d'une filière industrielle ou de cursus de formations uniquement centrés sur la low-tech sont des écueils qui risquent de conduire à une approche de la low-tech trop séparée des autres filières. À l'image du développement durable, la low-tech semble plutôt nécessiter une approche transversale pour l'adapter et l'intégrer à chaque filière et aux formations existantes de façon à l'ajuster aux différents besoins des filières.

La propension de nombreux acteurs à être engagés dans une démarche low-tech sans s'en revendiquer ou en ignorant l'existence de la notion, illustre la méconnaissance collective autour du concept. Malgré les travaux réalisés par les associations d'éducation populaire, les documentaires ou le travail de mise en avant par les low-tech labs, l'ADEME et les collectivités territoriales, le constat est que les Normands connaissent assez peu la démarche. La connaissance du public se limite souvent à quelques dispositifs low-tech comme les toilettes sèches ou la marmite norvégienne.

Cette méconnaissance alimente une image marginale de la low-tech susceptible de freiner son acceptabilité et plus encore l'adéquation à l'approche. Plus largement, les habitudes de consommation (*fast-fashion*, biens positionnels, néophilie…) entrent en contradiction avec plusieurs principes de la low-tech qui privilégie la robustesse et la réparation au remplacement, la mutualisation à l'achat individuel, la production locale à la division internationale du travail, et la sobriété à la complexité.

Dans ce système de consommation, l'absence de prise en compte dans les marchés publics des critères de réparabilités et de durabilités tend à inciter à l'achats de

[81] L'ESIGELEC de Rouen consacre plusieurs heures de son cursus à des enjeux relatifs aux low-tech ce qui en fait un des points de formation majeur du territoire.

produits abordables, mais peu durables, plutôt que des produits plus coûteux, mais plus robustes et réparables. Il apparait aussi que le modèle économique orienté vers les rendements à court terme semble inadapté aux projets low-tech, car ils nécessitent des outils financiers plus adaptés à la production de produits plus coûteux à produire, mais plus rentables sur le long terme. Plusieurs dispositifs légaux comme l'allongement dans le temps de la disponibilité des pièces détachées, l'indice de réparabilité, les objectifs de décarbonation, ou encore le bonus réparation semblent en adéquation avec les principes de la low-tech. Pourtant ils semblent assez peu mis en avant par certains acteurs et restent méconnus du public. De même, plusieurs dispositifs fiscaux semblent compatibles avec la low-tech comme la garantie commerciale, le *leasing*, l'amortissement, l'économie de la fonctionnalité ou encore le contrat de performance. Toutefois, en dehors de quelques cas, le recours à ces dispositifs par les associations et entreprises de la low-tech reste assez ponctuel.

Toujours concernant la fiscalité, le manque d'information des banques ou des assurances concernant la low-tech et ses impératifs de rentabilité à long terme peut, selon plusieurs personnes auditionnées, constituer un frein dans les démarches de financement des projets. Au-delà de ces enjeux, l'intégration de la low-tech à l'industrie peut aussi passer par la rénovation d'équipements et la maintenance des machines industrielles par remplacement des pièces défectueuses, ou par l'ajout de composants plus modernes permettant d'obtenir un état supérieur ou égal au neuf. Toutefois, la remise en état d'une machine nécessite un temps d'arrêt qui peut poser des problèmes particulièrement pour les TPE et PME.

La dissonance entre les normes ou les certifications formalisées et l'aspect auto-produit ou expérimental de la low-tech constitue également auprès de ces acteurs économiques un frein supplémentaire qui contraint des acteurs de la low-tech à s'engager dans des démarches longues et complexes pour faire homologuer des techniques ou des prototypes low-tech de façon à rendre possible leurs commercialisations au sein du marché européen.

L'absence dans les PME et les TPE d'organisations démocratiques similaires aux instances représentatives du personnel (IRP) présentes dans les grandes entreprises, limite l'intégration de la low-tech dans les structures privées par les comités de représentation du personnel. À cette première contrainte s'ajoute l'impératif de viabilité financière des PME et TPE qui sont susceptibles de voir dans l'introduction d'une démarche low-tech dans l'entreprise un risque pour leurs survie économique à court terme, là où de plus grosses structures ont une marge de manœuvre plus permissive.

En Normandie, l'implication de l'ADEME a longtemps constitué une force. Les appels à projets financés par l'ADEME représentent en effet un outil structurant pour l'animation du Réseau low-tech Normandie et le repérage des acteurs régionaux. Néanmoins, la perspective de sa fusion avec la DREAL[82], évoquée dans le cadre d'un

[82] Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

nouvel acte de décentralisation et révélée par le média *Contexte* en février 2026, fait peser un risque à moyen et long termes pour la low-tech en Normandie. En effet une fusion de l'ADEME et de la DREAL pourrait remettre en cause ou mettre fin au financement des appels à projets qu'elle conduit, ou encore de la mission d'animation confiée par l'ADEME au Réseau low-tech Normandie.

Enfin, il est aussi nécessaire de prendre en compte en tant que frein potentiel la crainte d'une partie des acteurs de la low-tech de se voir dépossédés du concept si la low-tech s'institutionalise. En effet, plusieurs acteurs perçoivent dans l'implication des pouvoirs publics ou de structures privés un risque de « *low-tech washing* », c'est-à-dire que de futurs projets soient présentés comme low-tech sans pour autant respecter les différents aspects (utile, contextuel, sobre, pérenne, convivial) inhérents à la démarche. Cette crainte est susceptible de se transformer en défiance si la low-tech s'intègre aux institutions publiques et au entreprises sans prendre en compte l'ensemble de ces principes.

Les limites, quant au développement de la low-tech en Normandie, sont diverses, cependant plusieurs pistes d'amélioration pour corriger ces vulnérabilités et lever ces freins existent. Si des pistes ont déjà été proposées dans cette partie, la partie suivante vise à expliciter les leviers et opportunités de la low-tech en Normandie.

5.2. Quelles opportunités de la low-tech en Normandie ?

L'ADEME identifie, dans son rapport de 2022, plusieurs opportunités associées aux low-tech :

- **L'autonomisation et l'émancipation** des utilisateurs et utilisatrices des low-tech, voir l'accès à un sentiment de fierté ou de bonheur.
- La **sensibilisation** aux enjeux environnementaux et à la résilience.
- La **re-politisation** de l'utilisation de la technique.
- **La création, ou la dynamisation, d'un tissu économique, social et industriel local** par la mise en place d'un système d'interdépendances et de solidarités locales.
- La **remise en noblesse** des métiers manuels, de l'artisanat et des savoir-faire oubliés.
- Une démarche qui tend vers une société plus **égalitaire**.
- La préparation aux marchés de demain dans un monde en crise, grâce à la **résilience de leurs modèles économiques**.

À ces opportunités identifiées par l'ADEME, s'ajoute la publication de textes de loi qui créent, depuis le début des années 2020, un contexte favorable aux low-tech en incitant à la décarbonation de la production (Loi énergie climat, stratégie nationale bas-carbone) ou à l'élaboration de produits plus réparables et durables (Loi AGEC, loi climat et résilience).

La diversité et l'étendue du réseau low-tech en Normandie constituent des atouts majeurs pour en faire une région précurseur de la low-tech en France et en Europe. En effet, les initiatives en Normandie ne se limitent pas à des espaces spécifiques. Les principales villes normandes - Caen, Le Havre et Rouen - accueillent chacune plusieurs initiatives low-tech adaptées à leurs caractéristiques qui proposent des innovations en matière de mobilité (Vlow, Vhélio, Guidoline), ou d'agriculture urbaine (Havre de vers, la ceinture verte). Ces dernières pourraient bénéficier de leur proximité avec les différents campus universitaires ou technopôles pour organiser des actions de communication scientifique ou des partenariats de recherche entre les laboratoires et les acteurs low-tech de ces villes et de leurs périphéries.

Mais la low-tech normande ne se concentre pas uniquement dans les grands pôles urbains. Des initiatives et acteurs émergent aussi dans des villes petites et moyennes, telles que Fécamp (Vivre en transition), Falaise (La Ruche), Alençon (Les Courts Circuits) ou encore La Haye (Paille up) pour ne citer que quelques exemples. En fonction des ressources locales ou de leur démographie, les démarches low-tech s'adaptent afin de rester pertinentes selon leurs environnements. Cette capacité d'adaptation, inhérente aux principes de contextualité et d'expérimentation de la low-tech, semble particulièrement adaptée à un territoire aussi diversifié que la Normandie.

En revalorisant des savoir-faire et certains types de ressources, la low-tech est susceptible de dynamiser des filières en Normandie parmi lesquelles, la filière forêt-bois, à travers l'amélioration de la performance énergétique du bois-énergie permise par des dispositifs low-tech comme le poêle de masse, ou la valorisation du bois de fabrication (écoconstruction, vannerie, bardeau…).

L'utilisation de mélanges de terre, de paille et de laine en tant qu'isolants peut aussi contribuer au développement des filières agricoles et d'élevage en Normandie. Ces formes d'écoconstructions, en incitant à l'utilisation locale de matières premières afin d'améliorer la performance énergétique des bâtiments, peuvent dynamiser l'élevage ovin (mouton avranchin reconnu pour sa laine), ou la culture de la paille dans le territoire. La flexibilité de la low-tech permet, en valorisant les ressources locales, de parvenir à une économie territoriale moins dépendante de chaînes d'approvisionnements internationales instables.

L'importance accordée par la low-tech aux techniques anciennes peut aussi permettre de valoriser le patrimoine paysager, bâti et vivant de la Normandie. La valorisation de l'arbre têtard par le PNR des Boucles de la Seine, ou le PNR de Normandie-Maine, permet de faire connaître le bocage normand et de sensibiliser les populations aux enjeux de sa conservation. De même, l'écoconstruction et l'utilisation de techniques d'isolation à partir de chaux[83] (mélange chaux-chanvre) ou de toitures en chaume peuvent aussi permettre, à la fois de préserver et d'entretenir le patrimoine bâti normand, de développer l'écoconstruction, de former et d'employer des artisans

[83] Brûler les os de la Terre : les fours à chaux. Low-tech Magasine.

chaumiers ainsi que des couvreurs spécialisés dans le chaume, le tout en valorisant localement et durablement les ressources du territoire.

La Normandie a progressivement structuré son réseau low-tech avec l'appui de sa direction énergie environnement développement durable, de l'ADEME et du Réseau low-tech Normandie. Le travail de recensement mis en place, complété par des feuilles de route et des chartes régulièrement mises à jour, permettent à la Région de suivre l'évolution des initiatives, de favoriser des partages d'expérience entre acteurs, ou encore d'identifier des problématiques récurrentes. Cette structuration progressive constitue un atout qui permet à la Région d'aisément consulter et mobiliser la pluralité d'acteurs low-tech du territoire dans l'élaboration et l'amélioration des politiques régionales, ou dans la recherche de solutions aux problématiques locales.

L'aspect convivial de la démarche couplé à la densité du réseau associatif low-tech en Normandie constitue une force pour faire expérimenter la low-tech aux citoyens selon leurs besoins, le tout dans une démarche d'émancipation (auto-réparation, auto-construction…). Les centres sociaux des communes et intercommunalités, ou les ateliers proposés par les PNR, sont autant de lieux et d'occasions d'échanger pour permettre aux citoyens de s'organiser et de collaborer. Ils peuvent servir de lieux de rencontre, de partage d'expériences et d'idées, tandis que les ateliers des PNR peuvent répondre aux besoins de formations (réparation, construction, entretien…) et de découvertes (rencontre avec des associations, présentations de dispositifs low-tech, initiation à la démarche…).

En ce sens, la Normandie bénéficie déjà d'une sensibilisation accrue des intercommunalités du territoire à la démarche low-tech à travers le travail réalisé par le Réseau low-tech et l'ADEME pour impliquer les élus et agents intercommunaux via le deuxième appel à projets, le parcours colow (collectivité low-tech) et les formations d'élus et de personnels des intercommunalités à la démarche low-tech. La plupart des intercommunalités organisent déjà des semaines du développement durable auxquelles pourraient être associées les low-tech afin de les faire découvrir aux habitants et encourager des initiatives citoyennes par la suite.

Les Instances Représentatives du Personnel (IRP) des grandes entreprises ou les différentes instances Animation Territoriale Emploi-Formation (ATEF) peuvent aussi jouer le rôle d'espaces d'échange et de discussion concernant les modalités d'intégration de la low-tech au sein des entreprises, de façon à limiter la consommation d'énergie ou la perte de produits.

L'intégration de la low-tech en entreprise est aussi l'occasion de réorganiser collectivement le travail comme dans le cas de la méthode TELED (Tâches Énergivores Lorsque l'Énergie est Disponible). Cette méthode permet aux entreprises de s'adapter à un accès intermittent aux ressources avec plus de souplesse que le modèle basé sur le flux tendu fragilisé par l'instabilité globale. La méthode permet de prioriser les tâches énergivores lorsque l'énergie est disponible (15 à 20% du temps de travail), puis de distribuer avec les salariés le reste des tâches (dont la gestion du stock) de façon

plus flexible. Cette flexibilité est plus à même de prendre en compte les besoins des salariés en conservant des plages horaires fixes (moments de tâches énergivores) tout en permettant des horaires aménagés lorsque l'énergie est moins disponible.

Cette méthode associée à la mise en place d'un Plan de Continuité d'Activité (PCA) low-tech intégrant la gestion des plages horaires d'ouverture et de fermeture des services numériques permettent d'augmenter la résilience des chaines de production. D'autant plus si ce PCA s'accompagne de la mise en place de processus de secours opérables en mode manuel permettant la continuité de l'activité malgré un arrêt des machines causé par une panne ou des réparations/modifications.

Ces avantages montrent que l'intégration de la low-tech aux processus productifs nécessite un temps d'adaptation, ainsi que la remise en cause du modèle à flux tendu (parfois « 0 stocks 0 délais ») et donc la création d'espaces de stockages. Toutefois, ces changements améliorent significativement la capacité des activités économiques à s'adapter à des perturbations diverses comme une énergie discontinue, ou des retards ou ruptures des chaînes d'approvisionnements causées par des crises (géopolitiques, catastrophes naturelles, économiques, sociales…).

Cependant il semble ardu de transformer dans des délais relativement courts l'ensemble du tissu productif et le modèle économique qui le structure. C'est pourquoi il semble préférable à un changement brutal, de mettre en place un plan de développement bifide en Y des entreprises.

Ce plan bifide conçu par Alan Fustec et présenté ci-dessous, modélise comment une entreprise opère progressivement une bifurcation en expérimentant un nouveau modèle (outils low-tech, méthode TELED, PCA…) d'abord en R&D, puis sous la forme d'une unité pilote. La branche est ensuite développée en parallèle du canal historique qu'elle finit par surplanter en cas de succès de la transformation, pendant que la branche historique (verte sur le schéma) permet d'assurer la rentabilité et la pérennité de l'entreprise durant la bifurcation.



Figure 33 : Stratégie du Y et modélisation d'un développement bifide

ANNEXES

Annexe 1 – Charte du Low-tech Lab

LA CHARTE DU LOW-TECH LAB

L'association du Low-tech Lab s'adresse à tou.te.s les citoyen.ne.s ou organisations souhaitant rejoindre la révolution low-tech !

Vous adhérez à cette Charte :

- soit en tant que Projet du Low-tech Lab,
- soit en rejoignant la Communauté (communauté Low-tech Lab locale, Low-tech Explorer, etc.),
- soit en devenant notre Partenaire (opérationnel, technique, financier, etc.).

Cette Charte vise à clarifier et unifier notre engagement commun. Elle assure un fonctionnement cohérent et fidèle aux valeurs du Low-tech Lab et contribue à homogénéiser nos actions et discours.
En signant cette Charte, vous vous engagez à partager la vision du Low-tech Lab, à contribuer à sa mission et à respecter ses principes d'action.

Vision

Le Low-tech Lab croit au pouvoir de l'innovation utile, accessible et durable pour répondre aux enjeux d'aujourd'hui et de demain : les low-technologies offrent à tous et partout, les moyens de répondre à ses besoins dans le respect des Humains et de la Planète !

La démarche low-tech est déterminante pour l'**avenir**, pour gagner en **résilience** et développer un nouveau rapport au progrès technique.

Ainsi, l'exploration de ces questions est essentielle pour le Low-tech Lab :

Comment donner l'envie et les moyens **au plus grand nombre** d'un mode de vie sobre, en harmonie avec l'environnement ?

Comment consommer, produire et créer de manière **simple** et **responsable** ?

Comment faire des choix technologiques adaptés et appropriés qui contribuent à un monde où chacun peut être **acteur** ?

Comment faciliter et contribuer concrètement au changement, à la transition sociétale et à un progrès orienté à l'échelle des individus et des communautés ?

Mission

Le Low-tech Lab s'est donné pour mission de partager les solutions et l'esprit low-tech avec le plus grand nombre, afin de permettre à chacun de répondre à ses besoins de base de manière autonome et durable.

Pour cela, le Low-tech Lab mène des projets d'**expérimentation** et d'**inspiration** : ces expériences concrètes éprouvent et démontrent la pertinence de ces **solutions** technologiques dans divers contextes et domaines.
Ces retours d'expérience et témoignages sensibilisent en montrant que des **alternatives** et un **mieux-vivre** existent.

Le Low-tech Lab rassemble et accompagne des initiatives en capitalisant et en agrégeant leurs savoirs et savoir-faire et en facilitant la **transmission** et le passage à l'action.

Les Communautés Low-tech Lab locales contribuent dans le monde entier à la diffusion de ces solutions et de cet esprit low-tech à l'échelle des territoires et de manière adaptée aux **spécificités locales**.

Les Low-tech Explorers partent à la rencontre de pionniers et à la **découverte** de leurs solutions low-tech, pour les dénicher, les référencer et les documenter de manière open-source.

Principes d'action

le **partage open-source** : Parce que l'intelligence commune doit revenir au commun, parce que chacun doit pouvoir accéder à ces solutions et parce qu'il est nécessaire et urgent d'encourager l'innovation incrémentale, le fruit des actions est partagé de manière libre sous des licences Creative Commons.

la **subsidiarité et adaptation au contexte local** : Pour être adaptées et appropriées, les actions doivent être portées au plus proche des problématiques concrètes, et des besoins des communautés et acteurs du territoire.

la **cohérence** : Parce que nos valeurs humanistes de simplicité, de partage, d'équité et d'écologie doivent être intégrées, incarnées et réelles, la cohérence est essentielle entre le Pourquoi et le Comment, entre le Discours et l'Action.

la **collaboration** : Pour encourager l'échange de compétences et d'expériences, pour catalyser les engagements d'acteurs et citoyens d'horizons divers, pour impulser une synergie autour des low-tech, le Low-tech Lab travaille de manière apartisane et laïque, ouverte et collaborative.

une **alternative positive** : Parce qu'il est préférable de changer par envie avec le sourire plutôt que par peur, le Low-tech Lab a choisi de mettre en avant les solutions constructives plutôt que les problèmes !

"LA PERFECTION EST ATTEINTE NON PAS LORSQU'IL N'Y A PLUS RIEN À AJOUTER, MAIS LORSQU'IL N'Y A PLUS RIEN À ENLEVER."A. DE SAINT-EXUPÉRY

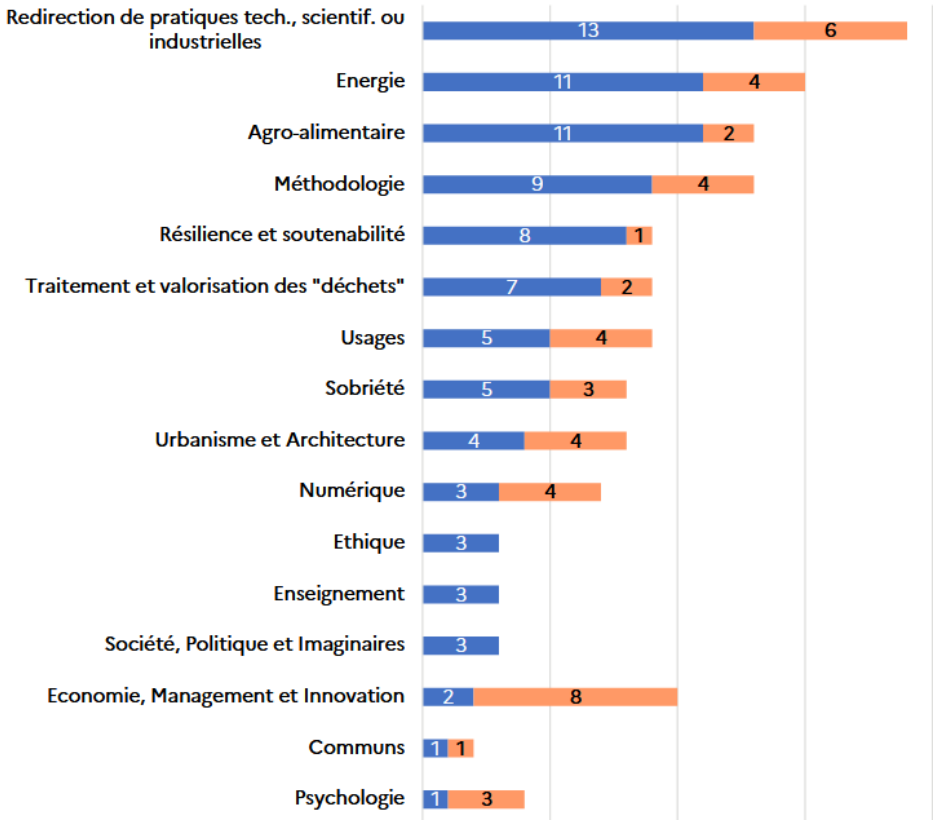
Nom du signataire | Nom de l'organisation et qualité du signataire (si applicable) | Date | Signature

Annexe 2 – Tableaux des concepts proches de low-tech

Nature/impact de la technologie	Utile	Favorisant l' appropriation/ l' autonomie	Fable coût	Conviviale	Dure longtemps	Sobre en ressources ou fonctionnalités	Ouverte	Faible impact environnemental	Local	Innovante
Low tech	■	■		■	■	■	■	■	■	■
Innovation frugale			■		■	■				■
Rebel Tech	■	■					■			■
Wild Tech		■		■			■			■
Slow-tech				■		■				
Small tech		■		■			■			
Green tech								■		■
Middle-tech								■	■	
No tech	■	■				■				
Lo-Tek[84]	■			■					■	
Technologies vivantes					■	■		■		
En adéquation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Proches	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

[84] Terme qui désigne les technologies produites par les communautés autochtones non occidentales.

Annexe 3 – Thématiques de recherche concernant la low-tech catégorisées par l'ADEME



Bibliographie

Lois – Règlements – Textes de références

Conseil Européen, mars 2024. Réglementation européenne sur les matières premières critiques.

LOI n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat.

LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.

LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, 2025. Vers la 3e Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 3).

Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique, ministère chargé des PME, du Commerce, de l'Artisanat et du Tourisme, ministère de l'Action et des Comptes publics, 2026. Troisième Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Région Bretagne, 2020. Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

Ouvrages – Thèses :

Philippe Bihouix, 2014. L'âge des low-tech – vers une civilisation techniquement soutenable.

Murray Bookchin, 1971. Post-Scarcity Anarchism.

Grégory Chaudemanche, sous la direction de Nicolas Praquin, (à soutenir). Le récit des low-tech : du discours aux pratiques managériales. Etude du développement de la démarche low-tech au prisme du modèle d'affaires.

William W. Falk et Thomas A, 1988. Lyson, High tech, low tech, no tech : recent industrial and occupational change in the South.

Alan Fusetec, Timothée Fusetec, Arnaud Bergero, 2024. La stratégie du Y. Faire entrer l'entreprise dans les limites planétaires.

Denis-Clair Lambert, 2003. Le mimétisme technologique des tiers mondes : Plaidoyer pour le recours à des techniques intermédiaires et différenciées.

Ivan Illich, 1973, Tools for conviviality.

Quentin Mateus, Gauthier Roussilhe, 2023. Perspectives low-tech, comment vivre, faire, et s'organiser autrement ?

Lewis Mumford, 1976, Le Mythe de la Machine : Technique et civilisation.

Timothé Parrique, 2022. Ralentir ou périr. L'économie de la décroissance.

Roland Ricci, 2014. Règlement/réglementation. Dans Kada Nicolas et Mathieu Marital Dictionnaire d'administration publique.

Ernst Friedrich Schumacher, 1985. Small is beautiful.

Langdon Winner, 1977, Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought.

Articles

Brian Kaller, 2013. Brûler les os de la Terre : les fours à chaux.

Cutler J. Cleveland 2005, Net energy from the extraction of oil and gas in the United States.

Léonard Laborie, Yves Bouvier, 2020 – L'ampoule électrique. Le magasin du monde. La mondialisation par les objets, du XVIIIe siècle à nos jours.

Markus Krajewski, 2014 – The Great Lightbulb Conspiracy. The Phoebus Cartel Engineered a Shorter-Lived Lightbulb and Gave Birth to Planned Obsolescence.

Sean F. Johnston, 2018. Alvin Weinberg and the Promotion of the Technological Fix.

Socialter, 2019. Numéro hors-série, L'avenir sera low-tech.

L'Usine Nouvelle, Jeanne Bigot, 2025. Dossier – Les écoles d'ingénieurs s'emparent de la low tech.

Etudes – Avis – Rapports

ADEME, 2019. Panorama sur la notion de sobriété.

ADEME, 2022. Démarches « low-tech ». Etat des lieux et perspectives.

ADEME/ARCEP 2022, base empreinte Ademe.

ADEME, 2024. Recherche et low tech, premier élément de réflexion.

Cigref, Institut du Numérique Responsable, 2026. L'approche low-tech au service de la résilience numérique des organisations. Stratégies d'adaptation face aux fluctuations.

Club de Rome, 1972, Rapport Meadows.

Commissariat général au développement durable, 2025. Limites planétaires.

Commission des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, 1987. Rapport Brundtland.

Conseil National de la consommation, 2023. Guide pratique des allégations environnementales.

Cour des comptes, 2025. La sécurisation des approvisionnements en minerais et métaux critiques.

Ecosystem, ELABE, 2025. Bonus Réparation : près de 1,9 million de réparations soutenues en 3 ans.

Goodwill Management, ADEME, Low-tech Lab. Livre blanc. Démarche low-tech en entreprise.

La Fabrique écologique, 2019. Vers des technologies sobres et résilientes - pourquoi et comment développer l'innovation low-tech ?

La Fabrique Ecologique, 2024. La low-tech, angle mort de la politique industrielle de l'UE.

Les Pépiteurs, 2022. Bilan 2022, Enjeux 2023 et Perspectives 2024 – Filière DEEE.

Low-tech Lab, 2024. Vers un territoire low-tech en Cornouaille / 2022-2024.

ONU, Panel International des ressources, 2018. Resource efficiency: potential and economic.

Plateforme projets européens (2PE) de Bretagne. Rapport « Les missions dans Horizon Europe ».

Statistiques publiques de l'énergie, des transports, du logement et de l'environnement, Commissariat général au développement durable, 2022. L'empreinte matières de la France en 2022 : un indicateur de notre consommation effective de matières premières.

Statistiques publiques de l'énergie, des transports, du logement et de l'environnement. Data Lab environnement, 2022. Bilan 2022 de la production de déchets en France.

Sites web

Arte, L'appart du futur.

Ecosystem, Bonus Réparation : quel montant pour votre appareil ?

Jacques Tibéri, Le low-tech journal.

Low-tech magazine.

Low-tech Lab.

Reporterre, Devenir ingénieur low-tech ? Découvrez le guide des formations.

Réseau low-tech Normandie, Cartographie des initiatives low-tech.

Liste des sigles

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFME	Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie
AFPA	Association pour la Formation Professionnelle des Adultes
AFPMA	Association Française du Poêle de Masse Artisanal
AGEC	loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire
ANRED	Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets
AQA	Agence pour la Qualité de l'Air
ARA	Auto-Réhabilitation Accompagnée
ARCEP	Autorité de Régulation des Communications Electroniques, des Postes et de la distribution de la presse
ARPE	Association Régionale de Promotion de l'Ecoconstruction
ATEF	Animation Territoriale Emploi-Formation
CA	Chiffre d'Affaires
CA	Communauté Agglomération
CC	Communautés de Communes
CCI	Chambres de Commerce et d'Industrie
I4CE-CDC	Institute for (4) Climate Economics - Caisse des Dépôts et Consignations
CESER	Conseil Economique Social et Environnemental Regional
CO2	Dyoxyde de carbone
CSTI	Centre de Sciences et de Techniques Industrielles

DEEE	Déchets des Équipements Électriques et Électroniques
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DTU	Documents Techniques Unifiés
EESPIG	Etablissement d'Enseignement Supérieur Privé d'Intérêt Général
EFC	Economie de la Fonctionnalité et de la Coopération
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
EROI	Energy Return On Investment
GWh	Gigawatt par heure
IA	Intelligence Artificielle
ICAM	Institut Catholique d'Arts et Métiers
IFPEN	Institut Français du Pétrole et des Énergies Nouvelles
IMEI	International Mobile Equipment Identity
INR	Institut du Numérique Responsable
INSA	Institut National des Sciences Appliquées
IRP	Instances Représentatives du Personnel
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
OGM	Organisme Génétiquement Modifié
ONU	Organisation des Nations Unies
PACA	Provence-Alpes-Côte-D'azur
PCA	Plan de Continuité d'Activité
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
PIB	Produit Intérieur Brut

PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNR	Parc Naturel Régional
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
R&D	Recherche et Développement
RDC	République Démocratique du Congo
RFCP	Réseau Français de la Construction Paille
RMA	Réseau des Maisons de l'Architecture
RSE	Responsabilité Sociale d'Entreprise
SCC	Sociétés Commerciales Coopératives
SCOP	Société Coopérative (Ouvrière) et Participative
ScoT	Schéma de Cohérence Territorial
SDES	Service des Données et Etudes Statistiques
SRADDET	Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires
SSP	Service de la Statistique et de la Prospective
STI2D	Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable
SUV	Sport Utility Vehicle
TPE	Très Petites Entreprises
TTC	Toutes Taxes Comprises
UNICEM	Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux
VAE	Vélos à Assistance Electrique
VUL	Véhicules Utilitaires Légers
WWF	World Wildlife Fund

Table des matières

Sommaire 3
Composition de la commission n°5 4
Composition du comité d'étude 5
Auditions et remerciements 6
AVIS 7
1. Low-tech ? Des définitions évolutives 10
1.1. La décennie 70, années de critiques de la high-tech et de la consommation de ressources 10
1.2. Les années 2000 tentent de clarifier le concept 11
1.3. Un concept repris par de nombreux acteurs 12
2. Une planète au pied du mur 13
2.1. Criticité des ressources et autonomie stratégique 13
2.2. Comment faire face ? 15
2.2.1. Une surconsommation qui impacte l'environnement 15
2.2.2. Une nécessité sociétale : faire preuve de discernement entre le nécessaire et le superflu 16
3. Quel cadre réglementaire et législatif pour la low-tech ? 17
3.1. Un cadre actuel favorable 17
3.2. Mais des règlements encore restrictifs et inadaptés aux low-tech 18
4. La low-tech dans les faits 18
4.1. État des lieux en France 18
4.2. 2022, la Normandie intègre la low-tech dans ses politiques 19
5. Les préconisations du CESER 21
5.1. Le citoyen et les associations comme fers de lance 21
5.1.1. Permettre au citoyen d'expérimenter et de s'émanciper 22
5.1.2. Associations, structures low-tech : des supports indispensables 23
5.2. La démarche low-tech au service des entreprises 25
5.2.1. Une solution pour répondre aux différents enjeux 25
5.2.2. Des secteurs plus facilement mobilisables 26
5.3. État et collectivités, acteurs du développement de la démarche 28
5.3.1. Accompagner les réseaux et l'ingénierie territoriale 28

5.3.2.Accompagner les acteurs : appels à projets ou subventions aux territoires ou aux secteurs d'activités 29
5.3.3.Former, chercher et diffuser 30
6. Le tableau des préconisations 32
Déclarations des groupes 35
RAPPORT 43
1. Qu'est-ce que la low-tech ? Diverses approches et définitions 46
1.1. Emergence du concept et prise de conscience environnementale 47
1.2. Des tentatives de clarification du concept 49
1.3. La réappropriation des low-tech par le monde associatif, économique et public 54
1.3.1.La Fabrique écologique : faire de la France une nation low-tech 54
1.3.2.Le Low-tech Lab : vivre mieux avec moins 55
1.3.3.L'ADEME, une approche institutionnelle de la low-tech 57
2. Quelle nécessité ? 62
2.1. L'enjeu de l'autonomie stratégique dans un monde à l'instabilité croissante 63
2.2. Une nécessité environnementale face au constat généralisé de la surconsommation 67
2.3. Une nécessité sociétale : faire preuve de discernement entre le nécessaire et le superflu 70
3. Quel cadre réglementaire et législatif pour la low-tech ? 72
3.1. Le cadre actuel 73
3.2. Des règlements restrictifs et inadaptés aux low-tech 76
4. Un état des lieux de la low-tech 81
4.1. La low-tech en France 81
4.1.1.État des lieux de la recherche low-tech en France : études ADEME 82
4.1.2.La communauté d'agglomération de Concarneau, une intercommunalité en avance sur les low-tech ? 86
4.2. Comment valoriser le potentiel prometteur de la low-tech pour la Normandie ? 87
4.2.1.Un premier appel à manifestation d'intérêt en 2022 87
4.2.2.Lancement d'un second appel à projet en 2023 89
4.2.3.Structurer le Réseau low-tech 91
4.2.4.Un réseau low-tech normand transectoriel et protéiforme 94

4.2.5.La recherche low-tech en Normandie 99
5. Opportunités et freins de la low-tech en Normandie 101
5.1. Les freins persistants à la low-tech 102
5.2. Quelles opportunités de la low-tech en Normandie ? 105
ANNEXES 109
Annexe 1 – Charte du Low-tech Lab 111
Annexe 2 – Tableaux des concepts proches de low-tech 112
Annexe 3 – Thématiques de recherche concernant la low-tech catégorisées par l'ADEME 113
Bibliographie 114
Liste des sigles 118
Table des matières 121

Faire de la Normandie un territoire pilote de la low-tech



Et si l'innovation ne consistait pas à aller vers des produits de plus en plus complexes, mais de plus en plus simples ? C'est la question que pose la démarche low-tech qui invite à repenser l'innovation autour de critères comme l'utilité, la sobriété ou la convivialité.

En permettant aux citoyens de concevoir des solutions adaptées à leur quotidien, la low-tech constitue l'une des réponses aux défis que rencontre(ra) la Normandie. Grâce à un réseau déjà structuré et à de nombreuses initiatives, la Normandie est à l'avant-garde de la low-tech en France. En impliquant dans la démarche l'ensemble des forces du territoire, elle pourrait devenir un territoire pilote en la matière.

De l'origine du concept à ses forces et faiblesses, en passant par un état des lieux en France et en Normandie, cette étude met en lumière une nouvelle façon de penser l'innovation.

Octobre 2026
Présenté par **Catherine Desnos**
Avec la contribution de **Robin Thillard**
& **Elisabeth Toulisse**

CONSEIL ÉCONOMIQUE SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL RÉGIONAL

Caen Abbaye-aux-Dames
CS 30529 -14036 CAEN - Cedex 1
Tél : 02 31 06 98 90

Rouen 5 rue Schuman
CS 21129 - 76174 ROUEN - Cedex
Tél : 02 35 52 56 30

ceser.normandie.fr