

# NOTE RAPIDE

DE L'INSTITUT PARIS REGION N° 837



ÉCONOMIE

Février 2020 • [www.institutparisregion.fr](http://www.institutparisregion.fr)

## LES LOW-TECH, DES INNOVATIONS POUR LA RÉSILIENCE DES TERRITOIRES

DEPUIS QUELQUES ANNÉES, LES *LOW-TECH*, OU CONCEPTIONS BASSE TECHNOLOGIE, GAGNENT EN NOTORIÉTÉ. DE NOMBREUSES INITIATIVES DESSINENT DES ALTERNATIVES CRÉDIBLES AU TOUT-TECHNOLOGIQUE ET S'INSCRIVENT DANS L'AMBITION DE TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE. CES INNOVATIONS UTILES, SOBRES ET ADAPTÉES AU CONTEXTE LOCAL, CONSTITUENT UN FORMIDABLE LEVIER DE DÉVELOPPEMENT. ELLES AMÉLIORENT LA RÉSILIENCE DES TERRITOIRES DANS UN CONTEXTE DE TENSION SUR LES RESSOURCES ET PARTICIPENT D'UN NOUVEAU RÉCIT POSITIF DU PROGRÈS.

**L**a réponse aux grands défis environnementaux, économiques et sociaux renvoie souvent aux solutions apportées par la *high-tech* : *green-tech*, *smart-tech*, *deep-tech*, etc. Mais nous oublions que ces innovations sont complexes, énergivores et reposent sur une consommation accrue de ressources déjà rares. Du fait de ces tensions, elles pourraient se voir concurrencées par des technologies plus adaptées, fortement ancrées sur les usages, les *low-tech*. Leur intérêt a déjà été souligné dès les années 1960 par plusieurs intellectuels, notamment l'économiste Ernst Schumacher, partisan du *small is beautiful*. Utiles, sobres, accessibles, adaptées au contexte local, agissant en complémentarité avec les autres technologies, elles offrent une voie alternative en réponse aux besoins et aspirations au progrès des citoyens. Pour ce faire, il est nécessaire de changer dès aujourd'hui notre représentation de l'innovation.

### LES GRANDS DÉFIS AUXQUELS LA *TECH* NE PEUT RÉPONDRE SEULE

Cinq tendances lourdes marquent l'évolution du monde actuel selon Marc Giget, économiste et spécialiste de l'innovation : forte croissance et redistribution de la population mondiale ; globalisation de l'économie ; urbanisation accélérée de la société ; réchauffement climatique et croissance de la pollution ; évolution et renouvellement des technologies. Ces évolutions sont porteuses de défis, de préoccupations grandissantes auxquels l'innovation doit répondre. Les technologies « vertes » et intelligentes sont invariablement présentées comme la clé pour résoudre ces défis : énergies renouvelables, voiture autonome, stockage de l'hydrogène, capture et séquestration du CO<sub>2</sub>, *smart grids*, nanotechnologies, etc. Souvent adossées au développement du numérique, elles semblent

apporter une certaine forme de dématérialisation de l'économie ou, *a minima*, de progrès substantiels en matière de productivité matière. Or les impacts environnementaux directs et indirects (effets rebond, « Lexique » ci-contre) liés à leurs usages croissants sont sous-estimés. La miniaturisation des équipements, « l'invisibilité » des infrastructures utilisées, la délocalisation de la production de la grande majorité des équipements donnent l'illusion d'un découplage entre production de valeur et consommation de matières. Or pour fabriquer un ordinateur, il faut 240 kg de combustibles fossiles, 22 kg de produits chimiques et 1,5 t d'eau. Chaque Francilien consomme 6,5 t de matières par an, 20 t par an si on inclut sa consommation de produits finis, fabriqués en dehors de l'Île-de-France.

En grande majorité, les hautes technologies accélèrent les extractions de matières et les pollutions induites (eaux, sols, biodiversité, espaces naturels, etc.) et complexifient de plus en plus le recyclage des produits en fin de vie<sup>1</sup>. Ces biens de consommation conçus dans des logiques d'obsolescence programmée ou de surenchère de compétitivité/prix, sont rapidement mis au rebut, car difficilement réparables ou vite démodés. Christophe de Maistre, ancien PDG de Siemens France [Utopies, 2014], explique qu'en visant à faire « plus avec plus » pour se différencier, les produits deviennent trop complexes, les fonctionnalités augmentent plus vite que les besoins pour *in fine* en utiliser qu'une petite partie : en moyenne 10 % seulement des fonctionnalités des logiciels de productivité comme Microsoft Office.

Faire reposer exclusivement la transition écologique sur les high-tech serait risqué. Innover face aux défis actuels suppose de questionner les usages et de réfléchir aux coûts, économiques et environnementaux, induits par nos habitudes. A-t-on toujours besoin de plus ? Comment mieux répondre au juste besoin et le rendre accessible au plus grand nombre ?

#### LA NÉCESSITÉ DE REDONNER DU SENS

La dynamique de transition écologique, pour être acceptable et soutenable, suppose aussi d'apporter des avantages concrets et rapides à un nombre croissant de citoyens. Cette logique du toujours plus se confronte actuellement à trois grandes limites<sup>2</sup> : la détérioration des conditions d'accès aux ressources, la baisse du pouvoir d'achat d'une grande partie de la population et une déconnexion entre l'offre de produits et l'amélioration des conditions de vie de leurs clients potentiels. La croissance exponentielle des produits et services technologiques a contribué à déconnecter l'innovation des besoins et des attentes réelles de la population. Seul un Français sur dix la perçoit aujourd'hui comme une opportunité d'améliorer le quotidien. Les consommateurs attendent que les marques leur apportent des bénéfices serviciels pragmatiques et œuvrent pour la société.

Par ailleurs, cette déconnexion a des effets néfastes sur l'apport des technologies et nourrit un sentiment d'exclusion pour un nombre croissant de citoyens. Une partie importante de la population, 20 à 30 %, ne peut s'adapter aux technologies avancées, voire les refuse.

Les enjeux d'innovation se posent également en termes d'accessibilité. Ces trois dernières décennies, la croissance du PIB s'est réalisée sans incidence sur le problème des inégalités, du taux de pauvreté, de la qualité de l'enseignement, etc. Or, l'un des fondements de l'innovation est d'améliorer les conditions de vie. Pour André Torre<sup>3</sup>, l'innovation ne doit pas être capturée par les technologues. Elle est aussi organisationnelle, sociale ou institutionnelle.

#### COMMENT RECONNAÎTRE UNE LOW-TECH ?

Par *low-tech*, il faut entendre une démarche évolutive qui encourage une sobriété de consommation et de production grâce à des technologies simples d'usage. Elle ne signifie pas un refus de la technologie, mais son utilisation juste et suffisante pour réduire l'impact environnemental. Pour Philippe Bihouix, ingénieur spécialiste de l'épuisement des ressources [Bihouix, 2014], la démarche *low-tech* s'articule autour de trois questions :

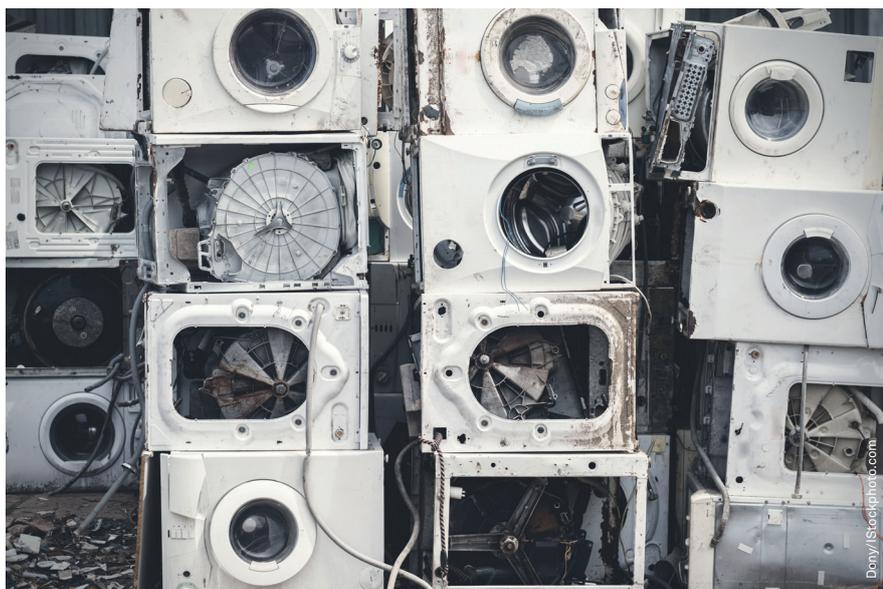
- **le besoin** : les dégâts environnementaux « valent-ils » l'utilité de l'objet ou du service rendu ? A-t-on besoin d'un drone parapluie, d'un ventilateur connecté à son smartphone, d'un robot pour garer les voitures à l'aéroport, d'un réfrigérateur connecté ?
- **la durée de vie des produits** : un produit est-il jetable ? Quelle est la part des ressources renouvelables ou pas dans sa fabrication ? La part des ressources locales ? Est-il réparable, réutilisable, modulaire, facile à démonter, recyclable ?
- **la valeur socioéconomique des modes de production** : doit-on poursuivre la course à l'effet d'échelle ou vaudrait-il mieux développer des ateliers et des entreprises à taille humaine ? Ne doit-on pas revoir la place de l'humain, le degré de mécanisation et de robotisation, la manière dont nous arbitrons aujourd'hui entre main-d'œuvre, ressources et énergie ? Il existe à cet égard, des similitudes entre le *low-tech* et les mouvements *open source*, *fab labs* et *fab city*. Ils convergent dans l'enjeu de réappropriation des techniques et des outils de production.

Un produit *low-tech* est simple, sobre et maîtrisable localement, sinon pour la fabrication, du moins pour la réparation et le recyclage. Accessibles en termes de coût et de savoir-faire, il répond durablement aux besoins courants et essentiels en matière d'énergie, d'alimentation, de santé, de logement, de transport (encadrés pp. 3-4). La démarche *low-tech* consiste à repenser les produits à partir des usages, des attentes spécifiques, des ressources locales et à proposer des solutions qui limitent l'impact sur l'environnement.

## LEXIQUE

**Effet rebond** : manière dont certains gains environnementaux obtenus grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique ou de la productivité matière vont être annulés par une augmentation des usages. Le bilan environnemental des nouvelles pratiques de consommation collaborative, par exemple, est en réalité moins évident qu'il n'y paraît. Pour échanger des biens, les particuliers peuvent être amenés à faire de des kilomètres en voiture. La possibilité de vente ou d'achat de biens d'occasion peut accélérer l'hyperconsommation.

**Low-tech** : ou « basses technologies », questionnent les high-tech. Elles se caractérisent par la mise en œuvre de technologies simples, peu onéreuses, accessibles à tous et facilement réparables, faisant appel à des moyens courants et localement disponibles. Par nature, les *low-tech* font appel à l'intelligence des machines et des humains. Elles impliquent activement les individus et les communautés, invités à prendre à bras le corps leurs problématiques locales pour les traiter avec les moyens du bord. C'est une forme d'innovation respectant les principes de la résilience, de l'écologie ou encore de l'économie circulaire.

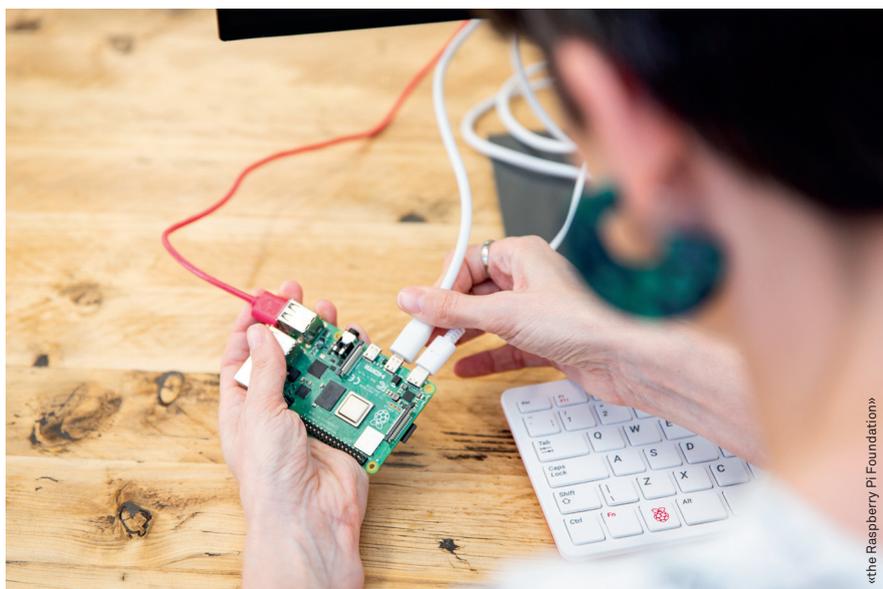


### Biens d'équipement : de l'obsolescence programmée à la durabilité

De nouveaux produits *low-tech*, vont révolutionner les biens de consommation courante. Présenté en 2015 à la Cité des sciences et de l'industrie, le lave-linge L'Increvable de Christopher Santerre, designer industriel, a une promesse de vie de cinquante ans. L'appareil a également été conçu pour que chacun puisse le réparer simplement et s'accompagne d'un ensemble de services en ligne pour faciliter cette maintenance. L'entreprise entend ainsi mettre fin à l'obsolescence programmée des produits électriques et électroniques, et recherche un industriel pour lancer son matériel. Un autre jeune designer, Paul Morin, a conçu l'imprimante IMPRO, simplifiée et murale, démontable, réparable, rechargeable, avec des réservoirs apparents plutôt que des cartouches d'encre.

[www.lincrevable.com/fr](http://www.lincrevable.com/fr)

[www.positiv.fr/imprimante-inusable-paul-morin](http://www.positiv.fr/imprimante-inusable-paul-morin)



### Le numérique associatif et collaboratif

Des professeurs d'informatique à Cambridge ont conçu en 2006 un ordinateur minimaliste, le Raspberry Pi. De la taille d'une carte de crédit, en *open source*, il ne coûte que 35 €. Il peut être transformé en console de jeux, station météo, serveur web et appareil photo. Avec 25 millions d'exemplaires vendus, il est le troisième modèle d'ordinateur le plus vendu de tous les temps. Concernant les systèmes d'exploitation, des versions allégées du système gratuit et collaboratif Linux ont été mises au point pour prolonger l'usage effectif d'ordinateurs aux performances obsolètes. Quant à l'accès Internet, le French Data Network (FDN), association de bénévoles, a été un précurseur en fournissant dès 1992 l'accès à des réseaux Internet décentralisés. Des exemples d'une percée *low-tech* possible dans le numérique.

[www.raspberrypi-france.fr](http://www.raspberrypi-france.fr)

[www.fdn.fr](http://www.fdn.fr)



### Une mobilité innovante et durable

La mobilité voit naître de nombreuses innovations visant à réduire l'impact environnemental du transport, tout en diversifiant les modes de déplacement. La société K-Ryole propose des remorques électriques pour vélo qui permettent de transporter jusqu'à 250 kg, pratique, plus écologique et économique. Après plus de deux années de recherche et développement, le collectif artistique danois N55 a présenté ses cycles utilitaires et modulaires XYZ, qui peuvent être autoconstruits. Dans les voitures individuelles, Jérémie Cantin, un garagiste vendéen, propose au salon de l'automobile 2019 son ElectroCox, une coccinelle convertie à l'électrique. La marque suisse de trottinette MicroMobility a également conçu la Microlino, une petite voiture électrique et légère.

[www.k-ryole.com](http://www.k-ryole.com)

[www.xyzcargo.com](http://www.xyzcargo.com) ; [www.micro-mobility.fr](http://www.micro-mobility.fr)



© Vincent Pichon - Courriel : pour l'Atelier Paysan

### De nouvelles pratiques agricoles

En 2009, quelques maraîchers biologiques et techniciens de l'Association des producteurs biologiques du nord-est rhônalpin (Adabio) décident de fabriquer eux-mêmes de nouveaux outils pour améliorer leurs pratiques agricoles. Ils recensent alors les savoir-faire paysans en autoconstruction d'outils et créent L'Atelier paysan, une coopérative qui accompagne les agriculteurs dans la conception et la fabrication de machines et de bâtiments adaptés à une agro-écologie paysanne. Tous les plans se trouvent en *open source* sur Internet et des formations sont dispensées partout en France. L'agriculteur ne paie que les matériaux qui vont permettre de mettre au point un outil à la fin du stage. Le coût pédagogique est pris en charge par les organismes d'aide à la formation. L'Atelier paysan souhaite également développer sa R&D autour d'une ferme d'expérimentation pour tester des prototypes. [www.latelierpaysan.org](http://www.latelierpaysan.org)



Agilcare Construction

### L'habitat de demain : tradition et innovation

Le Manifeste pour une frugalité heureuse & créative a déjà recueilli plus de 6 800 signatures. Ce collectif promeut les démarches *low* dans l'habitat grâce à la redécouverte de matériaux traditionnels, et la mise au point de systèmes constructifs innovants. Les matériaux biosourcés (bois, paille, chanvre, miscanthus, lin, etc.) et géosourcés (terre crue, pierre sèche) sont au cœur de ses approches, car leur processus de fabrication nécessite peu d'énergie. Les techniques sont appropriables. Le Collectif Paille propose des formations en autoconstruction. Plusieurs chantiers sont en cours en Île-de-France pour expérimenter la terre crue. Les constructions utilisant du bois restent majoritaires. L'entreprise AgilCare innove dans ce domaine avec une nouvelle génération de bâtiments bois, préfabriqués, éco-conçus, évolutifs, déplaçables, et sans générer de déchets. [www.frugalite.org/fr/le-manifeste.html](http://www.frugalite.org/fr/le-manifeste.html)



Low-tech Lab

### La technologie collaborative et *open source*

Le Low-tech Lab est un projet de l'association Gold of Bengal qui œuvre pour la recherche, l'aide au développement et la promotion de solutions répondant à des problématiques d'intérêt général. Le Low-tech Lab s'est donné pour mission la recherche, la documentation collaborative technique et technologique en *open source*, permettant à chacun de répondre à ses besoins de base de façon autonome et durable. Plus de 50 technologies ont ainsi été repérées, testées, documentées et diffusées en *open source* sur une plate-forme collaborative. Le projet s'articule autour de recherches sur l'habitat *low-tech*, un démonstrateur automobile de matériaux et de carburants alternatifs, et sur le tout nouveau Low-tech Skol, organisme de formation destiné à aider les entreprises dans la transition *low-tech*. [www.lowtechlab.org](http://www.lowtechlab.org)  
[www.lowtechskol.org](http://www.lowtechskol.org)

## VERS UN MIX HIGH-TECH/LOW-TECH

Penser simple, savoir-faire locaux, dans un monde complexe, mondialisé et interconnecté, semble contre-intuitif. Pratiquer la sobriété technologique dans des milieux très technophiles rêvant de *smart city*, d'objets connectés, d'intelligence artificielle relève du défi. Il ne s'agit pourtant pas de remettre en cause les processus de créativité, l'esprit d'innovation et de découverte, ni les moyens de recherche et développement. Il s'agit plutôt de porter un regard nouveau sur l'innovation, de changer de perspective et de réserver la high-tech aux usages indispensables. Bref, de faire preuve de techno-discernement.

Tous les acteurs sont concernés, à toutes les échelles. L'individu est concerné dans sa capacité à se réapproprier sa consommation et ses effets (sobriété). Proches des mouvements *do it yourself*, les *low-tech* sont peu coûteuses. Elles mettent en capacité d'agir car leur simplicité les rend facilement appropriables par les utilisateurs. Elles sont réparables, sourcées localement et rejoignent les objectifs de l'économie circulaire et ceux de l'économie sociale et solidaire. De nombreuses initiatives incarnent ces aspirations citoyennes : ressourceries, *fab lab*, *repair cafés*, fermes urbaines, ateliers partagés, ou encore certains tiers lieux, portent déjà les principes du *low-tech*. Le maillage de ces équipements publics de proximité et leur accessibilité au plus grand nombre restent un défi à relever. Pour Marie Goyon [Goyon, 2019], socio-anthropologue des sciences et des techniques, certains d'entre eux constituent une ressource pour l'éducation populaire, l'accès aux technologies, à la fabrication ou au *remanufacturing* à moindre coût, ainsi que des supports pour la participation citoyenne. Par exemple, la Fabrique d'Objets Libres (FOL), *fab lab* situé en périphérie populaire de Lyon, propose des ateliers *repair cafés*. Les participants peuvent y acquérir de nouvelles compétences pour les aider à changer d'orientation professionnelle ou à retrouver un emploi.

Au sein des entreprises, une démarche *low-tech* permet de requestionner le mix technologique pour remettre la high-tech là où elle est indispensable et socialement souhaitable. L'écoconception des produits et le développement de nouvelles activités de service après-vente sont également repensés. Plus largement, l'entreprise dans son modèle économique, devrait évoluer d'une logique de vente vers une réflexion sur l'usage, de valeurs purement financières à un questionnement sur le sens socio-économique de son offre. Des changements qui impliquent une redéfinition de la valeur « utile » des offres et leur reconnaissance par les consommateurs et les acteurs publics.

La démarche *low-tech*, compte tenu des défis sociaux et environnementaux, pourrait ainsi rapidement s'inscrire dans les stratégies d'innovation des entreprises. La réglementation environnementale, l'accessibilité des ressources, les nouvelles attentes des consommateurs, mais

aussi celles de leurs collaborateurs, devraient les y conduire progressivement. Ces deux dernières décennies, les entreprises ont pris conscience des limites de leur approche « développement durable », cantonnée aux actions de communication, ou aux politiques de responsabilité sociétale des entreprises (RSE), sans réelle remise en question de leur modèle d'affaires.

De plus en plus d'entreprises<sup>4</sup> souhaitent aujourd'hui revoir en profondeur leur offre et leur modèle économique, conscientes de ne plus pouvoir se développer sans tenir compte de l'environnement naturel et social. Depuis quelques années, ces démarches gagnent en notoriété et concernent aussi bien les produits industriels que les services. Elles s'incarnent à des degrés divers, au sein de nombreux projets de fin d'études d'ingénieurs, mais aussi dans des PME et de grandes entreprises.

La société californienne Patagonia, fabricant de matériel d'alpinisme et de vêtements *outdoor*, s'implique par exemple fortement dans la R&D en éco-conception. Elle aide ses clients à conserver le plus longtemps leurs vêtements en proposant des ateliers de réparation et des formations en ligne sous forme de tutoriels. Danone a adopté une approche *low-tech* dans le cadre de sa stratégie internationale dans les pays émergents. Un partenariat a ainsi été conclu avec la Grameen Bank pour créer Grameen Danone Foods, qui fabrique des produits laitiers localement et à prix abordable au Bangladesh. La taille de l'usine fait 10 % de celle des autres implantations Danone, et le maintien des processus manuels y est privilégié pour conserver l'emploi. Dans les services, on peut citer le Compte Nickel, une carte de crédit prépayée à activer en cinq minutes dans un café ou un bureau de tabac pour un abonnement annuel de 20 €. Une solution innovante pour les 2,5 millions de Français qui n'avaient pas accès aux banques traditionnelles.

Au-delà de l'accessibilité au plus grand nombre, le *low-tech* interroge, dans une perspective d'économie plus circulaire, l'empreinte matérielle des produits et services, leur degré de complexité et de réparabilité.

## L'APPUI DES POLITIQUES PUBLIQUES

### ET LA MISE EN ACTION DES ÉCOSYSTÈMES LOCAUX

Les dispositifs publics d'accompagnement à l'innovation et les divers appels à projets mettent souvent en avant le numérique et la high-tech, laissant encore peu de place aux projets « moins technologiques ». Pourtant, les bénéfices du *low-tech* pour les territoires sont multiples, car il s'appuie sur l'intelligence collective, redonne du sens à l'activité humaine et crée du lien social. En effet, en étudiant les besoins fondamentaux mal couverts, et la façon la plus simple et la plus locale d'y répondre, la démarche vient renforcer les écosystèmes d'innovation locaux, engageant le territoire dans un modèle de développement plus sobre et résilient.

## QU'EST-CE QUE LA RSE ?

La norme ISO 26000, standard international, définit le périmètre de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) autour de sept questions centrales :

- la gouvernance de l'organisation ;
- les droits de l'homme ;
- les relations et conditions de travail ;
- l'environnement ;
- la loyauté des pratiques ;
- les questions relatives aux consommateurs ;
- les communautés et le développement local.

Source : ministère de l'Économie et des Finances.

Une intégration plus générale de la démarche low-tech, encore trop souvent l'exclusivité des plus engagés, n'est pas aisée. Elle peinera à s'établir sans un contexte règlementaire et fiscal favorable. Pour le succès de cette dynamique encore émergente, et pourtant stratégique, l'engagement des pouvoirs publics est primordial, notamment pour faciliter l'émergence et le développement d'écosystèmes territoriaux associant entreprises, clients, employés et territoires.

Les initiatives *low-tech*, qui sont multiples, concernent tous les champs d'intervention des collectivités, et s'adaptent aux échelles territoriales, aux ressources locales, aux facteurs de vulnérabilité. Nées de manière dispersée dans les milieux associatifs, au sein de l'ESS, ou dans les tiers lieux, souvent situés au plus près des besoins, elles sont aujourd'hui amorcées par un nombre croissant d'entreprises. La sensibilité des jeunes diplômés aux enjeux de sobriété a également un effet d'entraînement sur les acteurs économiques.

Les politiques publiques doivent ainsi anticiper ce mouvement en accompagnant les entreprises dans l'évolution de leur modèle d'affaires, le mix technologique, la connaissance du maillage territorial des acteurs concernés, ou encore le financement de tiers lieux favorisant les *low-tech*. Des politiques en faveur de l'innovation, l'artisanat, l'industrie, l'économie circulaire, etc., sont ainsi attendues pour aider de nouvelles filières à se structurer : réparation, réemploi, *remanufacturing* des biens de consommation courante. Une recomposition socio-économique qui œuvre dans le même temps à la relocalisation en établissant des filières courtes de production.

La formation professionnelle doit suivre également afin d'être en phase avec cette vision de l'innovation et pouvoir introduire une pédagogie de l'éco-conception et du techno-discernement au sein de l'entreprise. Des projets de campus *low-tech* émergent en ce sens, notamment en Bretagne et en Île-de-France.

Enfin, en s'appuyant et en développant des équipements publics de proximité, comme les *repair cafés*, les ateliers partagés, les fermes urbaines, les réseaux de tiers lieux, les collectivités pourraient également promouvoir la démarche *low-tech* en accès libre, en lien avec les banques de ressources sur les techniques et savoir-faire<sup>5</sup>. Des « défis *low-tech* » seraient à lancer périodiquement auprès des familles et des entreprises sur le thème « Faire mieux avec moins de ressources, moins d'énergie », etc. Ce maillage territorial permettra la réappropriation de savoirs techniques en reliant les systèmes de production et les citoyens.

Les *low-tech* constituent désormais une alternative attractive aux produits et services issus d'une surconsommation de ressources. Centrées sur les usages des utilisateurs et une non-obsolésence programmée, elles dessinent une perspective de développement majeure pour les territoires en offrant des produits et des services de qualité responsables.

Dans cette perspective, les stratégies d'innovation à mettre en place aujourd'hui devront s'inscrire dans une approche de mix technologique définissant la solution technologique adaptée aux besoins, usages et ressources nécessaires. Loin de freiner l'innovation, cette démarche peut devenir un facteur de vitalité économique et sociale, mais aussi une source de résilience des territoires. ■

**Cristina Lopez**, économiste  
département Environnement (*Christian Thibault, directeur*)  
**Odile Soulard**, économiste, urbaniste  
département Économie (*Vincent Gollain, directeur*)

1. Les quantités très faibles de matières utilisées dans les nanotechnologies et l'électronique, la multiplication des objets connectés et complexes entraînent, du fait des mélanges (alliages, composites...), une détérioration dans l'usage des matières recyclées.
2. Voir l'intervention de Navi Radjou, Théoricien de l'économie « frugale » sur TED.
3. Voir le compte rendu Petit déjeuner décideurs-chercheurs « Et si la transition s'inventait aussi dans les villages? », L'Institut Paris Region, 2018.
4. Voir par exemple les nombreux retours d'expériences rassemblés dans « L'innovation qui change le monde », Utopies, 2013.
5. Exemples de banques de ressources en libre accès : Lowtech Magazine, Low Tech lab, Atelier paysan, Precious Plastic...

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION**

Fouad Awada

**DIRECTRICE DE LA COMMUNICATION**

Sophie Roquette

**RÉDACTION EN CHEF**

Isabelle Barazza

**MAQUETTE**

Jean-Eudes Tilloy

**MÉDIATHÈQUE/PHOTOTHÈQUE**

Inès Le Meledo, Julie Sarris

**FABRICATION**

Sylvie Coulomb

**RELATIONS PRESSE**

Sandrine Kocki

33 (0)1 77 49 75 78

**L'Institut Paris Region**

15, rue Falguière

75740 Paris cedex 15

33 (0)1 77 49 77 49

ISSN 1967-2144

ISSN ressource en ligne

2267-4071



institutparisregion.fr



## RESSOURCES

- Bihoux Philippe, *L'Âge des low-tech. Vers une civilisation techniquement soutenable*, Paris, Seuil, 2014.
- Philippe Bihoux, *Le bonheur était pour demain*, Éditions du Seuil, 2019.
- Giget Marc, *Les nouvelles stratégies d'innovation 2018-2020, vision prospective 2030*, Les éditions du net, 2018.
- The Shift Project, *Pour une sobriété numérique*, 2019.
- *Socialter*, « L'avenir sera low-tech », numéro Hors-Série, mai 2019.
- *La Fabrique Écologique*, « Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech »? », 2019.
- *Urbanités*, « Ville Low tech et quête d'une modernité écologique », 2019.
- Jancovici Jean-Marc, « Nous sommes en décroissance énergétique », *Socialter*, 2019.

