

MAKERS

*ISABELLE BERREBI-HOFFMANN
MARIE-CHRISTINE BUREAU
MICHEL LALLEMENT*

MAKERS

ENQUÊTE SUR LES LABORATOIRES
DU CHANGEMENT SOCIAL

*ÉDITIONS DU SEUIL
25, bd Romain-Rolland, Paris XIV^e*

ISBN 978-2-02-138993-7

© Éditions du Seuil, avril 2018

Le Code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants cause, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

www.seuil.com

Remerciements

Nous remercions avant tout, fort chaleureusement, tous les makers qui, à un titre ou à un autre, nous ont permis de mener ce livre à bien : ils nous ont ouvert les portes de leurs hackerspaces et de leurs fablabs, raconté leurs histoires, invités à de nombreux événements, et ils ont aussi contribué par leurs savoirs et leurs expériences à l'accumulation des connaissances sur l'aventure maker, corrigé et enrichi de nombreux propos de ce livre... Pour réaliser notre enquête, nous avons bénéficié du soutien matériel d'un programme « Partenariats institutions-citoyens pour la recherche et l'innovation » de la région Île-de-France, ainsi que de celui de la chaire ESCP Europe-Société Générale « Organisation, leadership et société », dirigée par Jean-Philippe Bouilloud, puis par Claire Chambrin et Alberta Di Giuli. Merci aux responsables de ces programmes de leur confiance. Une partie de l'enquête sur l'histoire des fablabs au Massachusetts Institute of Technology et les makerspaces de Boston a été réalisée dans le cadre d'un séjour de l'une d'entre nous comme chercheuse invitée au département d'histoire de l'université Harvard. Merci en particulier à Tamar Herzog pour son accueil. Merci également à nos collègues, tout spécialement à ceux du Laboratoire interdisciplinaire pour la sociologie économique (CNRS, Cnam), pour leurs commentaires et suggestions à l'occasion des différents moments où nous avons pu présenter l'état de progression de nos recherches. Luis Felipe Murillo, en particulier, nous a fait bénéficier de ses multiples connaissances sur le monde maker et nous a suggéré de nombreuses améliorations. Merci à lui. Nous devons aussi une mention spéciale à trois de nos compagnons de recherche : Manola Antonioli, Vincent Guimas et Sylvie Rouxel. Merci aussi à Bruno Auerbach et à Anne Sastourné pour leur lecture et leurs précieux conseils qui nous ont permis de bonifier notre manuscrit. *Last but not least*, merci enfin à nos proches pour leur soutien constant.

INTRODUCTION

Lorsque, en 2013, il pousse les portes du fablab (laboratoire de fabrication) de Rennes, Nicolas Huchet ne se doute pas que deux ans plus tard le prestigieux Massachusetts Institut of Technology (MIT) de Cambridge, aux États-Unis, lui décernera un prix pour récompenser son sens de l'innovation. Il ne peut davantage anticiper sa consécration médiatique par le magazine *Make* qui, en février 2015, lui accorde quatre pages¹, ainsi que sa une. L'histoire commence pourtant tristement puisque le jeune homme a perdu une main dans un accident à l'âge de 18 ans. Plutôt que de se morfondre, il entreprend de confectionner une prothèse articulée avec l'aide de makers (bricoleurs) bretons, qui se réunissent régulièrement au sein de leur atelier collaboratif fourmillant d'objets récupérés, bricolés et détournés de leurs fonctions premières. Nicolas utilise une imprimante trois dimensions (3D) dont dispose l'équipe pour se confectionner des phalanges. Il relie chacune d'entre elles par du fil de pêche. Avec beaucoup d'ingéniosité, il se bricole une nouvelle main pour 200 euros à peine, alors que les modèles de prothèses

1. Nicolas Huchet, «How I Built a 3D-Printed Prosthetic Hand for Myself», *Make*, février 2015, p. 49-52.

bionique en vente sur le marché valent alors de petites fortunes (entre 20 000 et 60 000 euros) et ne sont pas remboursés par la Sécurité sociale.

Nicolas n'est pas le seul à s'être lancé dans l'aventure. Aux États-Unis, Pat Starace a imaginé une prothèse de main pour enfant, en s'inspirant directement du super-héros de cinéma Iron Man¹. Grâce à l'imprimante 3D, il est désormais possible de confectionner rapidement, et à peu de frais (50 dollars), un implant capable de redonner adresse et dignité à des enfants qui ont eu le malheur d'être amputés. On devine aisément l'importance d'une telle innovation, notamment dans les pays où les guerres mutilent les corps et où la pauvreté a toujours condamné les plus faibles à ne jamais espérer recouvrer l'usage de leurs membres abîmés. Mais les imprimantes 3D ne font pas que cela. Appareil désormais bien connu du grand public, alors qu'il demeurait encore chose réservée aux spécialistes au début de la décennie 2010, l'imprimante 3D permet aujourd'hui de fabriquer des pièces industrielles, des voitures, des maisons, des plats alimentaires, etc.². Il est également possible d'imprimer des cellules souches, et donc d'envisager la fabrication de tissus humains et de nouveaux organes.

Outre les perspectives stimulantes qu'ouvre une telle technique de fabrication par ajout de matière, l'extraordinaire est que la révolution technologique dont l'imprimante 3D n'est qu'un des vecteurs les plus médiatiques a été d'abord portée

1. Cf. PatStarace.com.

2. Pour une histoire de l'imprimante 3D, cf. Jeremy Rifkin, *La Nouvelle Société du coût marginal zéro. L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme*, Paris, Les Liens qui libèrent, 2014, chap. 6.

dans des espaces qui ressemblent davantage à des garages qu'à des laboratoires de pointe. Ces lieux portent des noms multiples (hackerspaces, fablabs, hacklabs, ateliers de fabrication numérique...)¹. Pour les désigner de façon générique, nous avons choisi le terme de makerspace, vocable le plus à même de rassembler sous une même ombrelle sémantique la pluralité des espaces innovants auxquels ce livre est consacré. Nous avons bien conscience qu'un tel label ne fait pas toujours consensus dans le monde maker. Avec d'autres, il alimente des batailles de dénominations, sur lesquelles nous reviendrons, qui sont le reflet d'un mouvement effervescent traversé par toutes sortes d'enjeux. Si nous avons retenu ce mot, ce n'est pas pour prendre position dans un débat dont les termes d'ailleurs sont mouvants, mais pour rester au plus près de ce qui fait l'objet de notre enquête, le monde social des makers.

Ce monde connaît un succès croissant à travers le monde. En France, comme au-delà des frontières de l'Hexagone, il n'est pas une semaine ou un mois sans que de jeunes femmes ou de jeunes hommes entreprennent d'unir leurs forces pour donner vie à des organisations, aux frontières parfois bien lâches il est vrai, mais toutes animées de cette même volonté de bricoler, de détourner, de récupérer, d'inventer... et, *in fine*, de transformer leur environnement, leur vie quotidienne, voire la société en son entier. Ce livre est plus spécifiquement dédié aux makers français. Avec eux et grâce à eux, nous

1. Ursula Gastfall et Thomas Fourmond, «DIY, makers, fablabs : à la recherche de l'autonomie», Ritimo.org, 22 octobre 2014. (Dans les notes qui suivent, nous indiquons les références des sites internet sur lesquels nous avons pu trouver des informations, extraire des citations, etc. Certains liens ne sont plus valides aujourd'hui ; nous mentionnerons néanmoins la référence utilisée pour accéder aux données.)

avons eu l’occasion de pénétrer de nombreux laboratoires du « make », du « fabriquer par soi-même », ou encore du faire, pratique entendue comme une activité autonome, un travail qui trouve en lui-même sa propre finalité. Parmi les nombreuses interrogations qui ont nourri notre enquête au cours des trois années que celle-ci a duré, deux sont revenues avec insistance : que font concrètement les makers et quels impacts ont-ils aujourd’hui sur les différents segments de notre vie collective (le travail, l’économie, la formation...) ? Comment des femmes et des hommes aux profils parfois si tranchés ont-ils réussi à fabriquer une identité collective (celle de maker) et à faire perdurer un monde social commun dont nous mesurons chaque jour l’inventivité ? Essayer de comprendre ce que les makers construisent déjà de la société de demain et comment, dans un même mouvement, ils se forgent eux-mêmes une identité collective : tel est l’objectif que nous entendons viser tout au long du présent ouvrage¹.

SUR LES CHEMINS DU POST-CAPITALISME ?

Le mouvement maker ne relève pas, nous en faisons l’hypothèse, d’un effet de mode. Il prend place dans un moment charnière où les questions sur les futurs du travail, de la production, des institutions, des systèmes politiques...

1. Cet ouvrage s’appuie sur le programme de recherche collectif que nous menons depuis le début des années 2010 au Laboratoire interdisciplinaire pour la sociologie économique (CNRS, Cnam). Dans ce cadre est paru, en 2015 aux éditions du Seuil, *L’Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*, de Michel Lallement, à partir du cas des hackerspaces de la baie de San Francisco. L’accent porte essentiellement ici, on l’aura compris, sur les dynamiques sociales et la culture du monde maker en France, en lien avec l’étranger et notamment la côte Est des États-Unis.

se posent avec plus d'urgence et d'acuité. Longtemps théorique, souvent cantonné aux cénacles académiques, le débat sur les formes à venir de nos économies a ressurgi au cours de la décennie 2010. La possibilité d'inaugurer une ère productive post-capitaliste a nourri, par exemple, de nombreuses controverses. Le thème est maintenant au centre des discussions de cercles politiques et publics. L'économie et le travail de demain intéressent bien entendu des militants et des penseurs, mais aussi Wall Street et les mondes financiers, McKinsey et les grandes firmes, le Bureau international du travail comme, encore, les instances européennes. On ne manque plus d'essais d'experts et d'intellectuels de toutes obédiences qui tentent d'y voir clair dans les transformations à l'œuvre au sein d'une société de la connaissance où une grande part des richesses produites est due aux technologies du digital.

Les questionnements et les sources d'inquiétude sont à la hauteur des mutations en cours. Que faire quand le pouvoir économique et la régulation de l'information échappent aux États tandis que les géants du numérique prennent la main sur la gestion des données et la fabrication des algorithmes ? Comment conjuguer les valeurs, parfois peu compatibles entre elles (celles, par exemple, du marché et de la finance d'un côté, celles du don et de la libre coopération de l'autre), qui irriguent des pratiques dont l'un des effets est de bousculer le fonctionnement de secteurs économiques entiers, à commencer par ceux des services à la personne, des loisirs ou de la culture ? Face à l'ampleur de ce que certains qualifient de disruption, le ton utilisé pour répondre à ces interrogations emprunte tantôt aux utopies technophiles, tantôt aux dystopies technophobes. Afin de caractériser plus globalement le monde qui vient, les articles et les ouvrages évoquent tour à

tour un nouvel esprit du capitalisme, un capitalisme cognitif ou numérique, un capitalisme de plateforme, un *hyper-capitalisme*, une *gig economy*, une économie collaborative ou du partage... Dans toute cette littérature, le travail et ses futurs occupent une place centrale, mais sans qu'aucun consensus analytique puisse être dégagé. Des discours enchantés sur l'émancipation des activités productives y côtoient les diagnostics les plus sombres, certains prédisant la fin de l'emploi, d'autres la disparition du travail lui-même.

À défaut de réponse simple, il convient d'aller regarder plus avant ce qui se joue sous nos yeux. De nombreux acteurs attirent régulièrement l'attention des médias, soit que, comme dans la Silicon Valley, ils forgent déjà de toutes pièces les objets, les techniques et les modes vie de demain (depuis la voiture autonome jusqu'aux bricolages transhumanistes), soit que, à l'instar d'Airbnb, d'Amazon ou d'Uber, ils transforment radicalement les formes traditionnelles de la relation marchande et de la relation salariale. Les makerspaces occupent une place singulière dans ce paysage. Plus discrets, ils n'en sont pas moins vecteurs d'innovation. Ils sont à l'origine plus exactement d'un mouvement culturel de transformation, par la pratique, des manières de faire, de produire, de consommer et d'apprendre. Dans ces espaces s'expérimentent des formes inédites de fabrication personnelle des biens de consommation, processus encastés dans des économies locales régies par un principe de libre accès aux outils et aux savoirs. L'innovation ne concerne pas que la fabrication de gadgets ou d'objets de petite taille. Grâce à un matériel adéquat, d'une valeur de 10 000 dollars environ, les makers savent construire maintenant une maison de 100 mètres carrés, le montage n'exigeant pas plus de deux

jours de travail. On pourrait, sans peine, multiplier les illustrations.

On devine les effets possibles de ces pratiques nouvelles. Si chacun peut produire par soi-même, alors des marchés entiers (biens de consommation courants, électricité, travaux publics, ordinateurs, logiciels, savoirs et formation, musique, films...) peuvent être remis en cause. Certains ont tôt entrevu, grâce à un tel potentiel, l'opportunité de changer de civilisation. Dans «La sortie du capitalisme a déjà commencé», article publié pour la première fois en 2007, André Gorz, un des pères de l'écologie politique, estimait déjà que :

Les outils high-tech existants ou en cours de développement, généralement comparables à des périphériques d'ordinateur, pointent vers un avenir où pratiquement tout le nécessaire et le désirable pourront être produits dans des ateliers coopératifs ou communaux ; où les activités de production pourront être combinées avec l'apprentissage et l'enseignement, avec l'expérimentation et la recherche, avec la création de nouveaux goûts, parfums et matériaux, avec l'invention de nouvelles formes et techniques d'agriculture, de construction, de médecine, etc. Les ateliers communaux d'autoproduction seront interconnectés à l'échelle du globe, pourront échanger ou mettre en commun leurs expériences, inventions, idées, découvertes. Le travail sera producteur de culture et l'autoproduction un mode d'épanouissement¹.

André Gorz brosse ici le tableau d'un monde où la technique sera enfin réconciliée avec la politique. Grâce aux makers, la conquête citoyenne des modes de production

1. In André Gorz, *Ecologica*, Paris, Galilée, 2008, p. 40-41.

mettra fin à la domination capitaliste et à l'exploitation de la nature.

À en juger par le soutien et les politiques publiques de plusieurs États de la planète (célébration par la Maison Blanche de la « Nation of Makers »¹, politique française de financement des tiers-lieux, engagement actif du gouvernement chinois en faveur des fablabs...), un mouvement auto-productif semble bien être en route, mais pas nécessairement dans le sens d'une sortie du capitalisme à la Gorz. C'est que ce mouvement porte avec lui toute une série de valeurs – esprit d'innovation, indépendance, localisme, souci écologique, démocratie liquide... – dans lesquelles peuvent se retrouver de nombreux acteurs aux histoires différentes et aux convictions peu compatibles entre elles. Aussi, pour caractériser sommairement ce que les makers font à la société, peut-on déjà conclure que les enjeux et les promesses qu'ils portent sont riches de ruptures radicales, tout en offrant la possibilité d'innovations majeures dans des registres d'actions (l'économique, la technique, le culturel, l'éducation...) tout aussi variés que les référents axiologiques sur lesquels ils sont adossés.

AU CŒUR D'UNE NOUVELLE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE ?

Une première manière de toucher du doigt ce que les makers sont en train de changer dans nos vies consiste à regarder du côté des modes de production. À ce jour, disons-le d'emblée, les visions dominantes ont tout de l'enchan-

1. « Nation of Makers », ObamaWhiteHouse.Archives.gov.

ment. À commencer par Chris Anderson¹, celles et ceux qui en assurent la promotion ont souvent un point de vue normatif bien arrêté, qui entend associer les nouvelles techniques productives à un paradigme économique libéral où l'entrepreneuriat occupe une place de choix. Si une telle vision est loin d'être partagée, c'est néanmoins avec en tête un tel avertissement qu'il convient de lire et d'apprécier nombre des panégyriques actuels dont les makers font l'objet. Il est vrai que ces icônes du changement technologique actuel que sont les imprimantes 3D ont tôt été montées, expérimentées, testées, utilisées... au sein des makerspaces. À ce titre, s'il faut en croire encore une fois nombre de celles et ceux qui en font aujourd'hui l'apologie, les makers doivent être considérés comme de véritables fers de lance d'une nouvelle révolution industrielle. Les imprimantes 3D, et avec elles toutes les autres machines qui ont en commun de fonctionner par couplage avec les réseaux numériques, transforment radicalement la matrice productive qui s'était imposée durant les Trente Glorieuses dans les pays occidentaux. De nouveaux modèles (souvent qualifiés de post-tayloriens) ont bien vu le jour depuis la décennie 1980, mais tout indique que les promesses de rupture que portent avec eux les makers sont autrement plus radicales, au sens propre du terme. Ce sont bien en effet de nouvelles racines techniques et économiques de l'action productive que, dans les makerspaces, l'on s'efforce d'imaginer.

Sur le plan technique, outre l'extrême diversité des matériaux concernés par l'impression 3D, la découpe laser, le fraisage numérique, etc., c'est d'abord la variété des échelles

1. *Makers. La nouvelle révolution industrielle*, Montreuil, Pearson, 2012.

de production qui étonne le plus. Il est désormais possible de travailler aux niveaux les plus infimes, ceux qui intéressent les biologistes, comme à des échelons imposants, ceux par exemple des spécialistes des bâtiments et travaux publics qui impriment, non des tissus cellulaires, mais des ponts et des maisons. Carl Bass, un des principaux protagonistes du développement de l'impression 3D au début des années 2010, estime qu'une autre novation mérite d'être soulignée, à savoir la disjonction entre la conception et la production. Selon ce maker, qui a transformé ses trouvailles d'atelier en savoir-faire industriel, grâce au numérique, on peut maintenant imaginer de nouveaux produits sans se préoccuper du processus de fabrication¹. Les machines pilotées par ordinateurs savent traduire de façon opératoire l'intention en geste productif. Cela vaut tout aussi bien pour la confection d'un objet en plastique ou d'une pizza, que pour celle d'un organe humain.

La troisième avancée technique à laquelle, par leurs activités, les makers ont pris activement part a des répercussions écologiques importantes. Les makerspaces, et les entreprises qui utilisent les mêmes technologies digitales, donnent la priorité (grâce à l'imprimante 3D en particulier) à la production par ajout de matière. À la différence des techniques industrielles les plus classiques, qui consistent à mettre en forme un matériau en coupant, tranchant, perçant, fraisant, etc., il s'agit désormais de n'utiliser que le strict volume de plastique, de pâte de bois ou de métal nécessaire à la confection d'un bien. En théorie donc, grâce à une telle technologie, nous nous acheminons aujourd'hui vers un objectif « zéro

1. Ryan Flinn, « Autodesk CEO Carl Bass Applies Woodshop Lessons to Business », Bloomberg.com, 17 mai 2010.

déchet ». Si l'on ajoute, élément tout aussi décisif sur le plan technique, que les makers nous ont fait entrer de plain-pied dans l'ère des *personal fabricators* (outils de production personnels) après que nous avons connu celle des *personal computers* (ordinateurs personnels), on comprend la portée écologique de l'action maker. Si l'on peut produire en effet des biens de consommation de qualité à l'aide de machines numériques qu'il est loisible de faire fonctionner dans un makerspace comme dans sa cuisine, alors les frais de transport pourraient chuter fortement, et avec eux les coûts écologiques associés.

Les plus optimistes ajoutent que la possibilité offerte par les *personal fabricators* de transformer chaque consommateur en maker présente un autre avantage encore. Dans la mesure où, techniquement, chacun peut programmer la fabrication d'un objet selon ses goûts propres, « il est probable qu'il aura plus de valeur pour vous et que vous le garderez plus longtemps. Les produits personnalisés sont moins jetables ; tout simplement, on y fait davantage attention¹ ».

Avec cette décentralisation de la fabrication numérique, les volumes monétaires en jeu ne sont pas pour autant ridicules. Les spécialistes des organisations ont formalisé des modèles économiques de développement qui mettent en jeu des chiffres d'affaires pouvant varier entre 1 000 dollars, pour les micro-espaces de fabrication personnelle, et mille fois plus, s'agissant de structures ouvertes destinées aux publics urbains les plus variés². Certains estiment par ailleurs que le marché

1. C. Anderson, *Makers, op. cit.*, p. 107.

2. Massimo Menichinelli, « La dimension économique. Création, pérennisation et financement des fablabs », in *id.* (dir.), *Fab Lab. La révolution en marche*, Paris, Pyramyd, 2015, p. 67-85.

des imprimantes 3D est appelé à connaître une croissance exponentielle à l'horizon 2020. Au 1,7 milliard de dollars de ventes réalisées en 2011 pourrait correspondre un montant de près de 11 milliards d'ici 2021¹. À en croire encore une fois les observateurs les plus optimistes, ce serait donc bien d'une nouvelle révolution industrielle que, d'un point de vue technique et économique, les makers seraient aujourd'hui les fers de lance.

DE NOUVEAUX INGRÉDIENTS POUR UNE ÉCONOMIE POST-FORDISTE ?

Appréhendée en termes de révolution industrielle, la percée maker n'est en effet pas que technique. Elle a aussi une portée économique. Pour en mesurer l'importance, il faut se souvenir que le cœur de notre système productif a longtemps battu grâce à une production de masse qui associait les principes d'économie d'échelle, de rigidité technologique et de faible gamme de variété. Articulés par ailleurs à différentes formes institutionnelles régissant les rémunérations, la protection sociale, etc., ces principes ont assuré les beaux jours de ce que l'on a appelé le régime de croissance fordiste, régime économique dont l'un des secrets de la réussite était la synergie vertueuse associant production et consommation de masse². En crise dès les années 1970, ce modèle a subi de multiples métamorphoses. Dans les registres du travail les plus variés, la flexibilité est devenue le mot d'ordre

1. Wohlers Associates, *État du secteur de la fabrication additive et de l'impression en 3D : rapport d'évolution mondiale annuelle*, 2013.

2. Robert Boyer, *La Théorie de la régulation. Une analyse critique*, Paris, La Découverte, 1986.

qui sert, depuis, à la construction d'un nouvel ordre économique.

Les innovations dont les makerspaces sont le creuset ne détonnent pas avec certaines des inflexions observées depuis les années 1980. À en croire encore une fois les thuriféraires les plus actifs, mais parfois aussi les moins convaincants faute de véritable enquête de terrain à la clef, elles en radicalisent même parfois l'effectivité. Qu'ils soient purement potentiels ou déjà effectifs, les principes productifs du faire remettent en cause dans tous les cas les trois fondements du fordisme que nous avons évoqués précédemment. Les gains de productivité distillés par les économies d'échelle laissent place, grâce à la production numérique personnelle, à des leviers économiques d'une autre nature. Les coûts unitaires ne varient plus selon le volume de la production et la personnalisation de chaque bien produit n'est pas davantage un obstacle rédhibitoire. Chris Anderson estime plus exactement que la fabrication numérique est désormais plus avantageuse d'un strict point de vue économique s'agissant de petits lots de production que la fabrication analogique, qui demeure intéressante pour les grands lots :

La fabrication numérique inverse l'économie de l'industrie traditionnelle. Avec la production de masse, la plus grande partie des coûts réside dans l'outillage initial, et plus les produits sont compliqués et doivent être modifiés, plus elle revient cher. Mais, avec la fabrication numérique, c'est l'inverse : ce qui est coûteux dans la fabrication traditionnelle est gratuit¹.

1. C. Anderson, *Makers, op. cit.*, p. 110.

Autrement dit encore, les techniques de production dont sont porteurs les makers abaissent les coûts de variété des produits, tout comme ceux liés traditionnellement à la complexité des biens ou encore à la flexibilité du processus de fabrication.

Les propos d'Anderson, prophète autoproclamé de la révolution maker, doivent être entendus avec prudence. Il est sûr malgré tout que, observable dans les makerspaces, la nouvelle alliance qui se noue entre l'économique et le social favorise la production du neuf. Les rêves de certains portent sur la promesse de nouveaux modèles productifs basés sur la proximité avec la matière première et la convivialité entre coproducteurs, considérant que c'est bien « d'une autre industrie dont il est question, une industrie collective, participative, fondée sur le partage et l'entraide¹ ». Mais, surtout, la perspective d'une sortie de l'ère fordiste ouvre des voies d'action à ceux qui militent activement contre l'obsolescence programmée, pour l'invention de nouveaux cycles de vie des produits, pour la conception d'objets aisément démontables et donc réemployables²... Il y a encore loin certes entre l'annonce et ses réalisations concrètes. Il existe déjà néanmoins un certain nombre d'acteurs qui œuvrent en ce sens. L'usage de la technique au service d'un horizon d'écologie politique ne concerne pas d'ailleurs que les technologies de

1. Sophie Fétro, « Fabriques numériques alternatives », in Étienne Delprat (dir.), *Système DIY. « Faire soi-même à l'ère du 2.0 »*, Paris, Alternatives, 2013, p. 49.

2. Manola Antonioli et Vincent Guimas, « Recycler les matériaux, réinventer les formes », in Manola Antonioli, Isabelle Berrebi-Hoffmann, Marie-Christine Bureau, Vincent Guimas, Michel Lallement et Sylvie Rouxel (dir.), *Poétique(s) du numérique*, n°4, *Refaire atelier : entre esthétique et poétique*, Montpellier, Entretemps, 2016, p. 16-18.

