Design
Arts
Médias

Design viral, le plan C. Les makers face au Covid

Camille Bosqué

2021-12-01

Camille BOSQUÉ est designer, docteure en esthétique et design, professeure agrégée en arts appliqués, enseignante à l'école Boulle (DN MADE Objet Innovation Sociale) et à l'Ensci-Les Ateliers.

Résumé

La pandémie de Covid-19 a révélé l'efficacité des makers pour structurer rapidement une réponse productive fiable face à la pénurie de masques et à la fragilité des chaînes d'approvisionnement mondiales en matériel médical, sur lesquelles les États européens n'ont pas pu compter. Cet article examine les conditions de production de ce « design d'urgence » et la façon dont les ressources ont été employées et collectivement gérées, en décrivant les modes de conception « frugales » mises en jeu.

Abstract

The Covid-19 pandemic has revealed the efficiency of makers in structuring a quick and reliable response to the shortage of masks and the fragility of global supply chains for medical equipment, on which European states have been unable to rely. This article examines the conditions of production of this "emergency design" and the way in which resources have been used and collectively processed, describing the "frugal" design modes involved.

1. Introduction

1.1 Un appel aux « communautés créatives »

Le 5 janvier 2020, l'OMS (Organisation mondiale de la santé) publie un premier communiqué sur une « pneumonie de cause inconnue ». Le 11 mars 2020, le SARS-CoV-2, Covid-19, est annoncé comme une pandémie mondiale[1]. En juillet 2020, les États-Unis sont le pays avec le plus grand nombre de personnes testées positives (plus de 3 millions) tandis que la France affiche le taux de mortalité le plus élevé[2]. Ce virus se transmet par des gouttelettes ou des aérosols et implique une période d'incubation asymptomatique de 5 jours. Assez rapidement, en mars 2020, l'OMS alerte sur le manque d'équipements de protection nécessaires pour éviter la propagation du coronavirus, en particulier pour le personnel médical. La pénurie est aussi signalée pour le matériel nécessaire aux soins intensifs pour les patients atteints, comme les respirateurs artificiels. Dans ce contexte, les Nations Unies publient un appel inédit aux « communautés créatives » pour encourager les propositions de solutions alternatives. Le secrétaire général António Guterres écrit :

> *Nous sommes dans une situation sans précédent et les règles habituelles ne s'appliquent plus. Nous ne pouvons pas compter sur les dispositifs habituels dans une période aussi exceptionnelle. La créativité de la réponse doit être en accord avec la nature de cette crise – et l'ampleur de la réponse doit aussi se faire à son échelle*[3]*.*

Sans vaccin ni traitement, la seule manière de réduire la transmission du virus dans les premiers temps de sa propagation consiste en des interventions matérielles assez simples, ne relevant pas de la médecine. Pour se protéger personnellement, il faut donc des masques ou des visières et des accessoires pour l'hygiène des mains (gel hydroalcoolique, outils pour toucher les poignées de porte). D'autres mesures liées à l'organisation de nos lieux de vie sont nécessaires : il faut régulièrement nettoyer les objets et les surfaces, désinfecter ou aérer les pièces, aménager les lieux publics pour contraindre à la distanciation physique (dite « sociale »), etc. Des quarantaines sont organisées pour les personnes susceptibles d'être infectées, le traçage des contacts est mis en place et, pendant les périodes de confinement, certains lieux publics sont fermés, impliquant l'organisation du travail à distance. D'autres restrictions liées à la circulation et aux voyages sont

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

également mises en place[4].

Tandis que les différents États organisent une production d'équipement de protection avec des entreprises industrielles, une forme d'innovation et d'action citoyenne se met en place, en France[5] comme ailleurs. C'est le système D : des initiatives venues d'*en bas* gagnent peu à peu en reconnaissance. Sur Facebook, un post daté du 3 avril 2020 (Fig. 1) relaie l'initiative d'un jeune boyscout canadien qui a conçu une bandelette crantée imprimée en 3D permettant de retenir les élastiques des masques chirurgicaux derrière la tête, afin de ne pas irriter l'arrière des oreilles. Un an plus tard, ce message affiche 450 000 partages.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

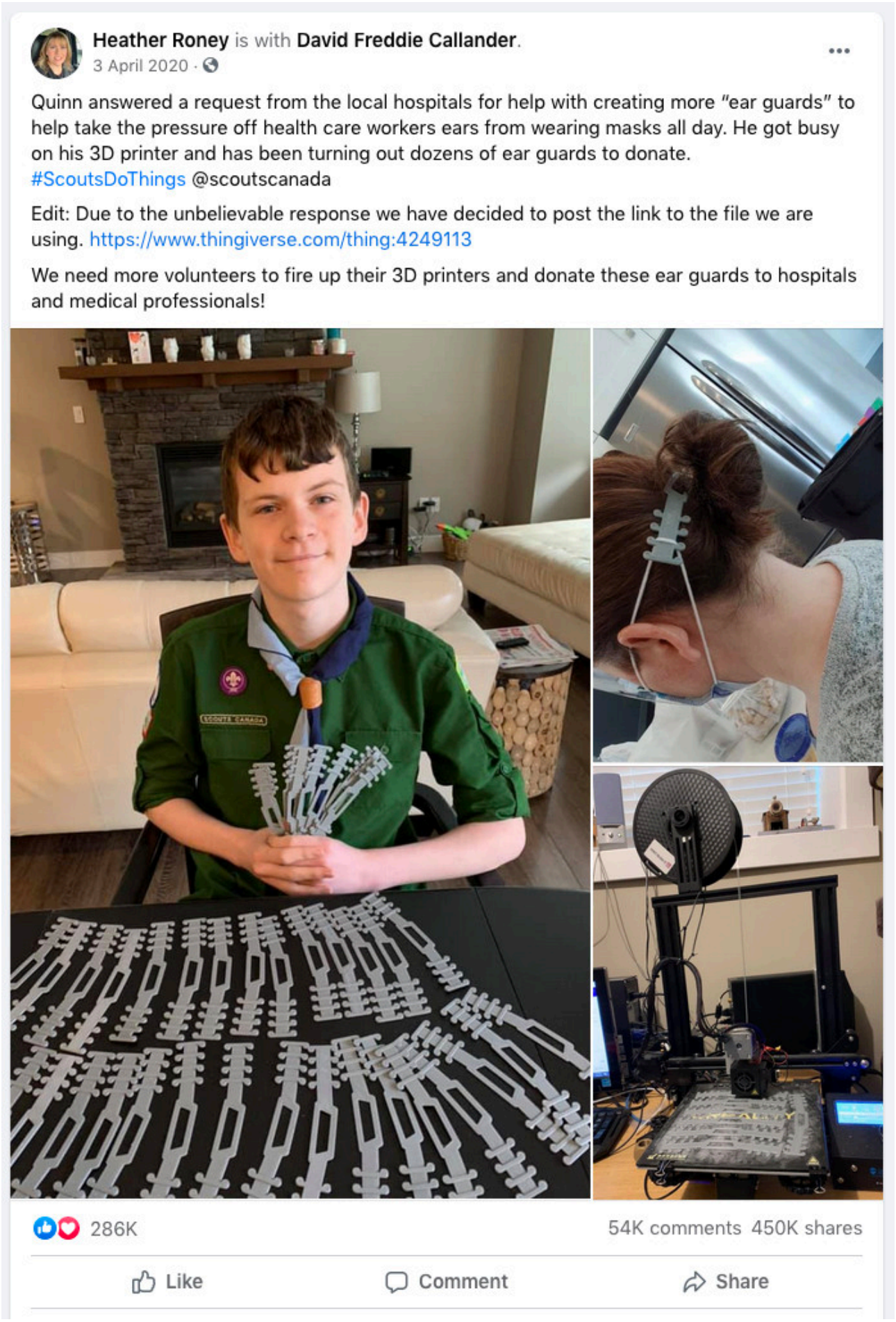


Fig. 1 : Capture d'écran du post Facebook qui présente la bandelette crantée imprimée en 3D.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

Partout dans le monde, des groupes d'amateurs au sein de FabLabs, *makerspaces*[6] et *hackerspaces*[7], s'organisent pour produire des équipements de protection comme des masques ou des visières[8]. L'objectif de cet article est d'examiner les conditions de production de ce « design d'urgence » afin de comprendre la façon dont les ressources ont été employées et collectivement gérées, en décrivant les modes de conception mis en jeu. Afin de montrer la manière dont les communautés des makers ont participé à un effort de production et d'innovation, cet article s'appuie sur l'étude de différentes sources d'information, comme des forums, des fils de discussion et des pages de réseaux sociaux dédiés[9]. Plusieurs questions s'imposent alors : quel effet la pandémie a-t-elle eu sur l'organisation des makers ? Dans quelle mesure la production d'urgence (par le design et la fabrication numérique) en substitution à une réponse institutionnelle, peut-elle être qualifiée de « frugale » ? Pour apporter quelques réponses, un inventaire des initiatives liées aux équipements de protection est nécessaire.

L'engagement citoyen des makers, spontané autant qu'appelé, revêt une dimension politique qui n'est pas anecdotique puisqu'il s'agit bien de pallier aux manquements des gouvernements. Ces pratiques qui relèvent du Do It Yourself mettent en jeu des formes d'*open design*[10]. Les solutions développées en open source[11] permettent une élaboration et une amélioration collective des projets mis en œuvre, parfois en lien étroit avec le monde médical. Sur les différents forums ou pages Facebook étudiées, une centaine de propositions de formes[12] différentes pour les masques de protection est mentionnée. Le « Prusa Face Shield » (Fig. 2) et le « Easy 3D printed Face Shield » (Fig. 3), sont des solutions documentées sur Thingiverse, qui impliquent l'usage d'une imprimante 3D. D'autres versions sont proposées par des designers ou des architectes (c'est le cas de Fosters + Partners, Fig. 4 et 5) ou conçues avec des découpeuses laser, comme l'« Origami Face Shield ». Certaines idées, bien plus rudimentaires, nécessitent simplement des ciseaux, des agrafes ou des trombones. La plupart de ces projets sont publiés sous des licences Creative Commons (CC BY-NC: Attribution-NonCommercial, CC BY-SA: Attribution-ShareAlike) et accessibles gratuitement. En juillet 2020, le « Prusa Face Shield » (Fig. 6) dénombre déjà 220 versions dérivées et le « Easy 3D Printed Face Shield » est l'objet de 85 nouvelles versions, proposées par des contributeurs de la plateforme. Sur divers sites ou forums en ligne, les propositions partagées par des makers apparaissent avec le hashtag « plan C », en référence à l'idée développée par Dale Dougherty, l'une des figures médiatiques du mouvement maker : « Si le plan A est le gouvernement et le plan B est l'industrie, alors le plan C sera l'action citoyenne[13]. »

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



Fig. 2 : Le *Prusa Face Shield*. Capture d'écran d'un tweet de Josef Prusa, date du 20 mars 2020.

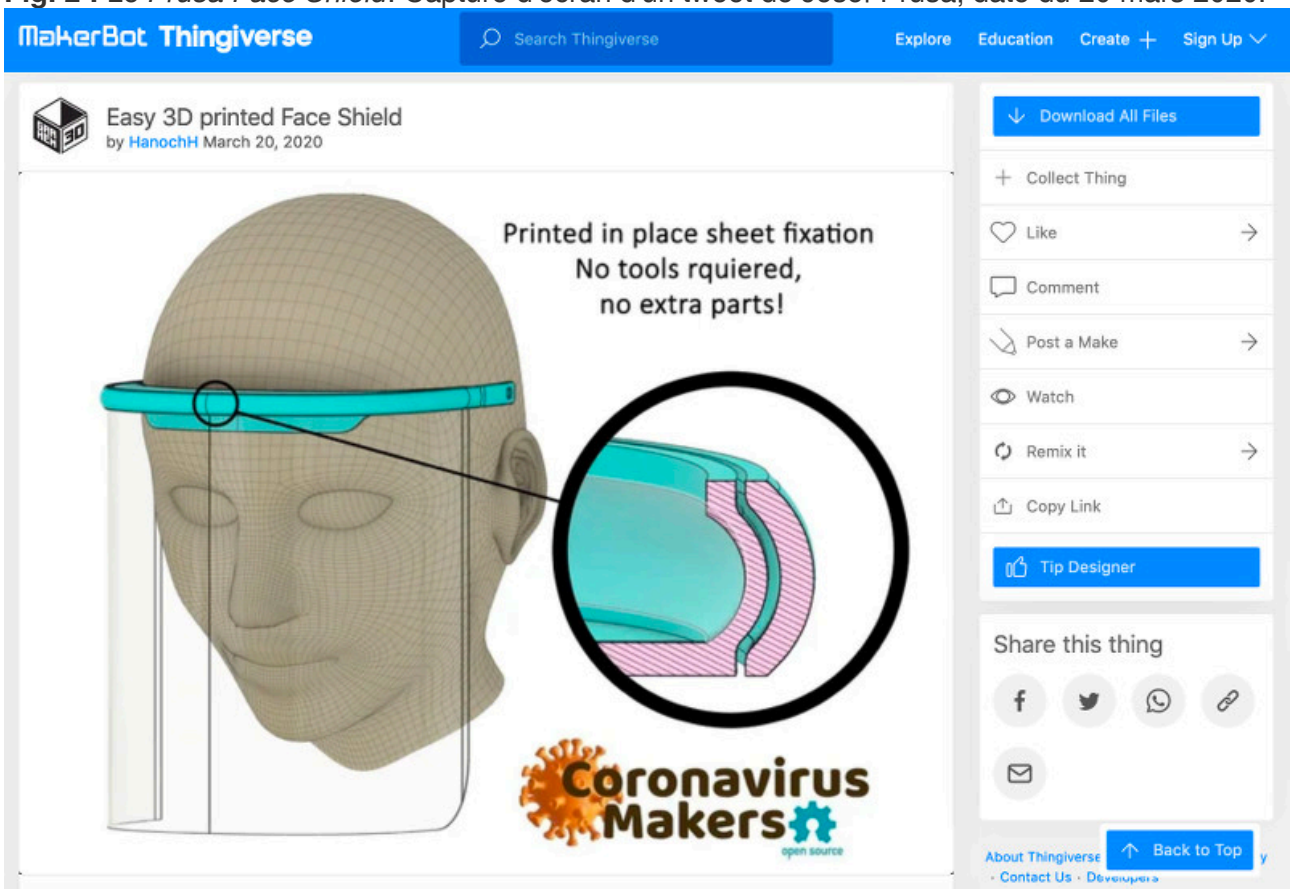
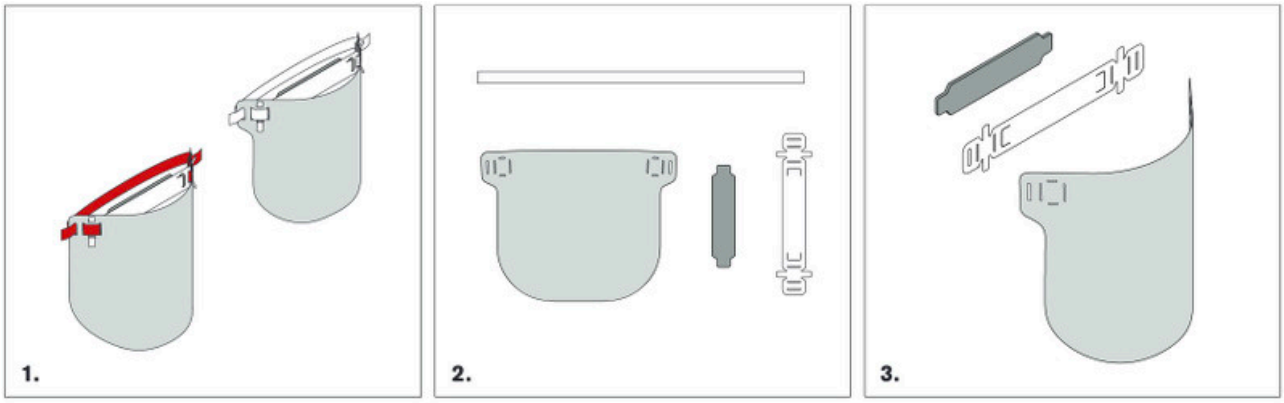


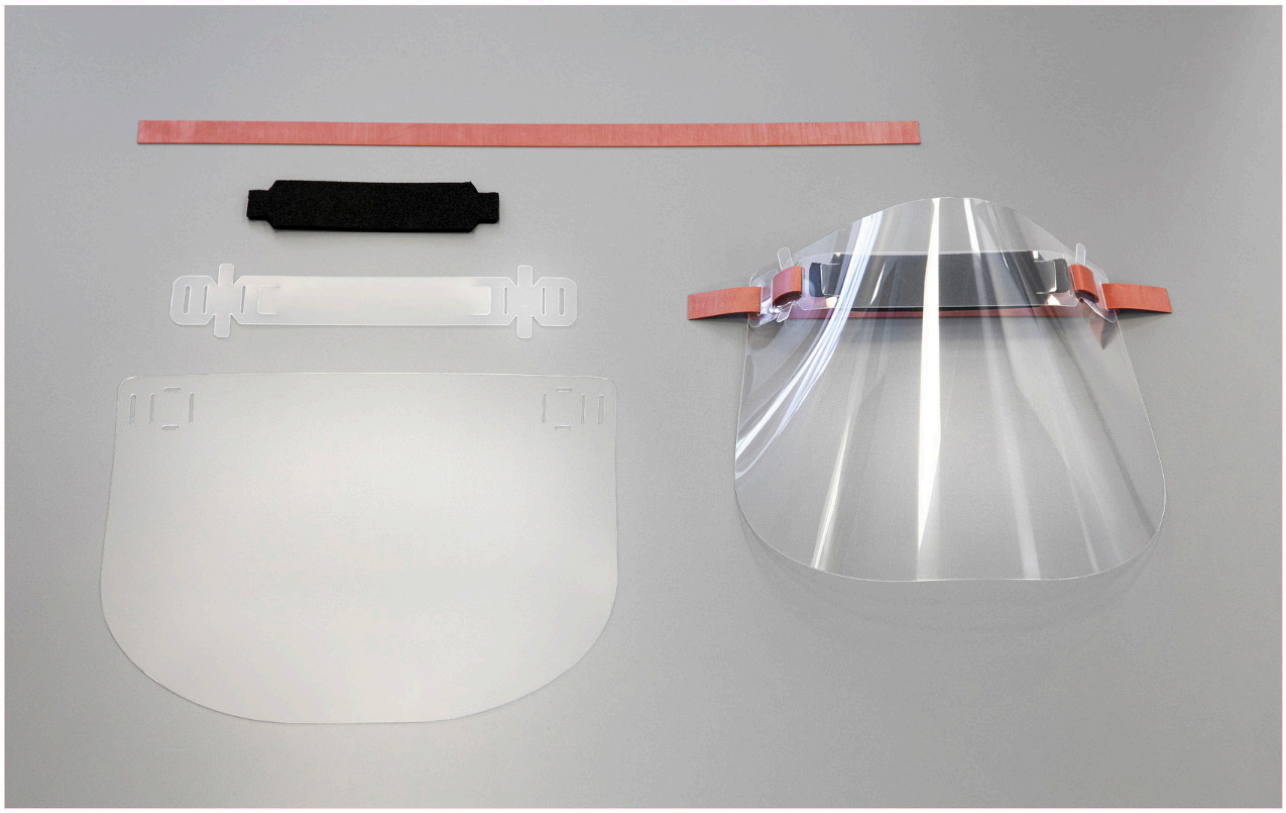
Fig. 3 : Le Easy** *3D printed Face Shield*. Capture d'écran de la page dédié au projet sur le site Thingiverse.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



Visor component comes in two sizes.
Use white silicone for small visors.
Use red silicone for large visors.

Visor can be used with or without the foam insert.



© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153





Fig. 4 et 5 : Le masque réutilisable proposé par Fosters + Partners (CC BY-NC 4.0).



Fig. 6. : *L'Origami Face Shield*, ou "*happyshield*" [vidéo Youtube] https://www.youtube.com/watch?v=NzHtaLhImxM&t=51s

1.2 Une innovation « virale », ouverte et participative

Le mouvement maker[14] naît aux États-Unis au début des années 2000. Il est le résultat de la convergence entre la culture numérique du libre et de l'open source[15] et des savoir-faire techniques plus traditionnels (ou artisanaux). Le mouvement maker se veut expérimental et le plus

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

indépendant possible, source d'une production qui n'est pas pensée comme une alternative à l'industrie classique mais plutôt comme une solution complémentaire[16]. Les logiques de fabrication locale, distribuée et décentralisée dépendent d'un réseau de lieux et d'acteurs identifiés[17].
Il est difficile de donner une définition exacte au mouvement maker mais on peut considérer qu'il rassemble à la fois des experts et des amateurs, des autodidactes et des designers qui travaillent de pair à pair, dans une approche collaborative. Les valeurs de ce mouvement reposent sur une visée de progrès social[18] et culturel, sans tourner le dos à des opportunités d'entreprenariat[19]. L'*open source* et plus généralement les principes du « libre » en sont des piliers importants[20], puisqu'ils définissent de nouveaux espaces pour la propriété intellectuelle. Les modes d'action de ces nouveaux espaces sont peu à peu adaptés au monde « physique » du *hardware*, du design, des objets et des productions tangibles. C'est donc dans cette lignée que l'on parle depuis quelques années d'*open design*, de design « ouvert » ou d'« innovation ouverte[21] », deux expressions désormais largement répandues. Il s'agit donc aujourd'hui d'inventer les règles d'un design qualifié parfois de participatif, qui n'est pas seulement entre les mains des professionnels.

Cette direction nouvelle s'accompagne d'un idéal démocratique[22] et repose sur l'idée d'une réappropriation citoyenne des moyens de production. Les *makers* se situent à la frontière de ressources et de méthodes proches de celles du design, de l'industrie et du prototypage. Ce mouvement implique différents positionnements pour les designers et pour la conception, la fabrication et la diffusion d'objets. L'autoproduction et l'accomplissement personnel par la fabrication ou l'émancipation[23] par les techniques numériques de fabrication en sont les promesses[24] et les idées fortes. De nombreuses publications ont ainsi déjà décrit les pratiques associées au mouvement maker, mais dans le contexte de la pandémie de Covid-19, que retenir des pratiques et des discours des *makers* et comment bousculent-ils le champ du design ?

En juillet 2020[25], la Fab Foundation (organe qui pilote le réseau international des FabLabs), s'appuie sur la plateforme Fablabs.io[26] pour mettre en ligne une collection de ressources pour que la communauté des utilisateurs de FabLabs puisse structurer et avancer dans leurs initiatives. La pénurie de masques a révélé, par contraste, l'efficacité des makers pour structurer rapidement une réponse productive fiable face à la fragilité des chaînes d'approvisionnement mondiales en matériel médical sur lesquelles les États européens n'ont pas pu compter. L'auto-organisation de ces collectifs apparaît alors comme une contre-proposition éclairante face aux modèles classiques :

Une enquête sociologique sur les "makers", qui fabriquent bénévolement des visières de protection contre le Covid, révèle un monde créatif en plein chantier, disposé à partager les fruits de l'innovation et apte à constituer des collectifs efficaces face à l'incurie des pouvoirs institutionnels[27].

Dans tous les pays et en Europe spécifiquement, la presse nationale met en avant de nombreux récits sur les initiatives locales de fabrication d'équipements médicaux ou de protection. En France, la presse nationale et régionale s'est assez rapidement emparée de la question, pour mettre en avant l'ingéniosité et la débrouillardise des réseaux de makers locaux : « Coronavirus, quand les inventeurs viennent à la rescousse des hôpitaux » publie *Le Parisien* le 23 mars 2020. « La 3D en renfort des soignants » annonce le média *Presse Océan* le 24 mars 2020. « Montélimar : ils fabriquent des visières contre le coronavirus avec des imprimantes 3D » titre *France Bleu Drôme Ardèche* le 26 mars 2020. « Coronavirus. À Plourin, des visières "fabriquées maison" pour les soignants » peut-on lire dans *Ouest France* le 27 mars 2020. On y parle alors de couturières et de couturiers, de bricoleurs et de bricoleuses, engagés collectivement (et pour la plupart bénévolement) dans la conception, la fabrication et la distribution de matériel de protection, pour le grand public mais aussi pour le personnel soignant.

La production en temps de confinement se fait dans des locaux privés, à domicile ou dans des lieux adaptés, en tenant compte des restrictions de déplacement liées au confinement (Fig. 7). Dès la fin du mois de mars 2020, différents réseaux auto-organisés voient le jour. Les groupes comme « Makers contre le Covid[28] » ou « Visière solidaire[29] », sur Facebook, fédèrent rapidement

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

différents collectifs à l'échelle nationale et régionale. Sur la plateforme Discord, le groupe « Entraide maker – Covid 19 » permet à de nombreux makers de coordonner leurs actions et de s'échanger des conseils, des plans et des idées, pour fabriquer au mieux des visières ou des masques.

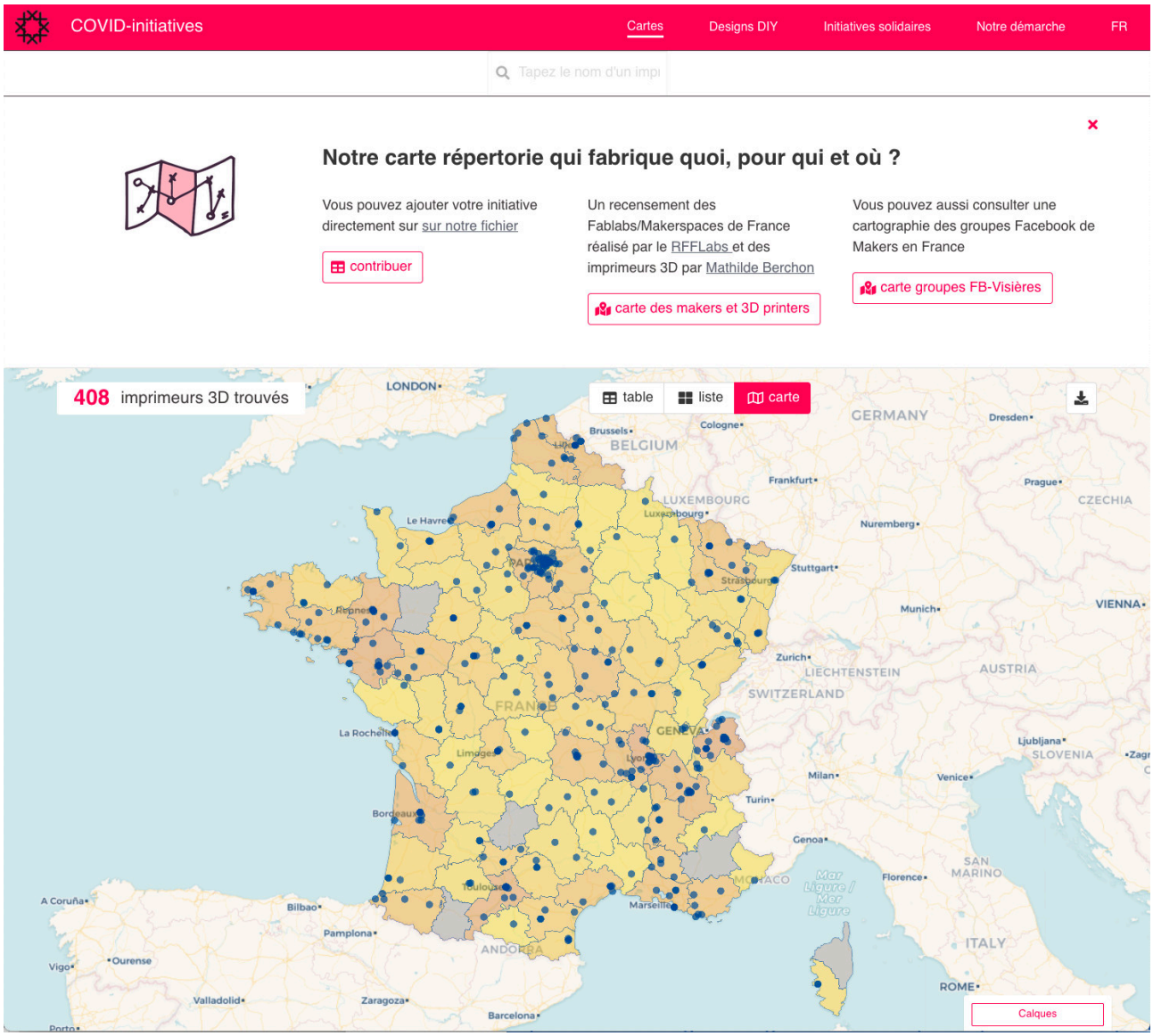


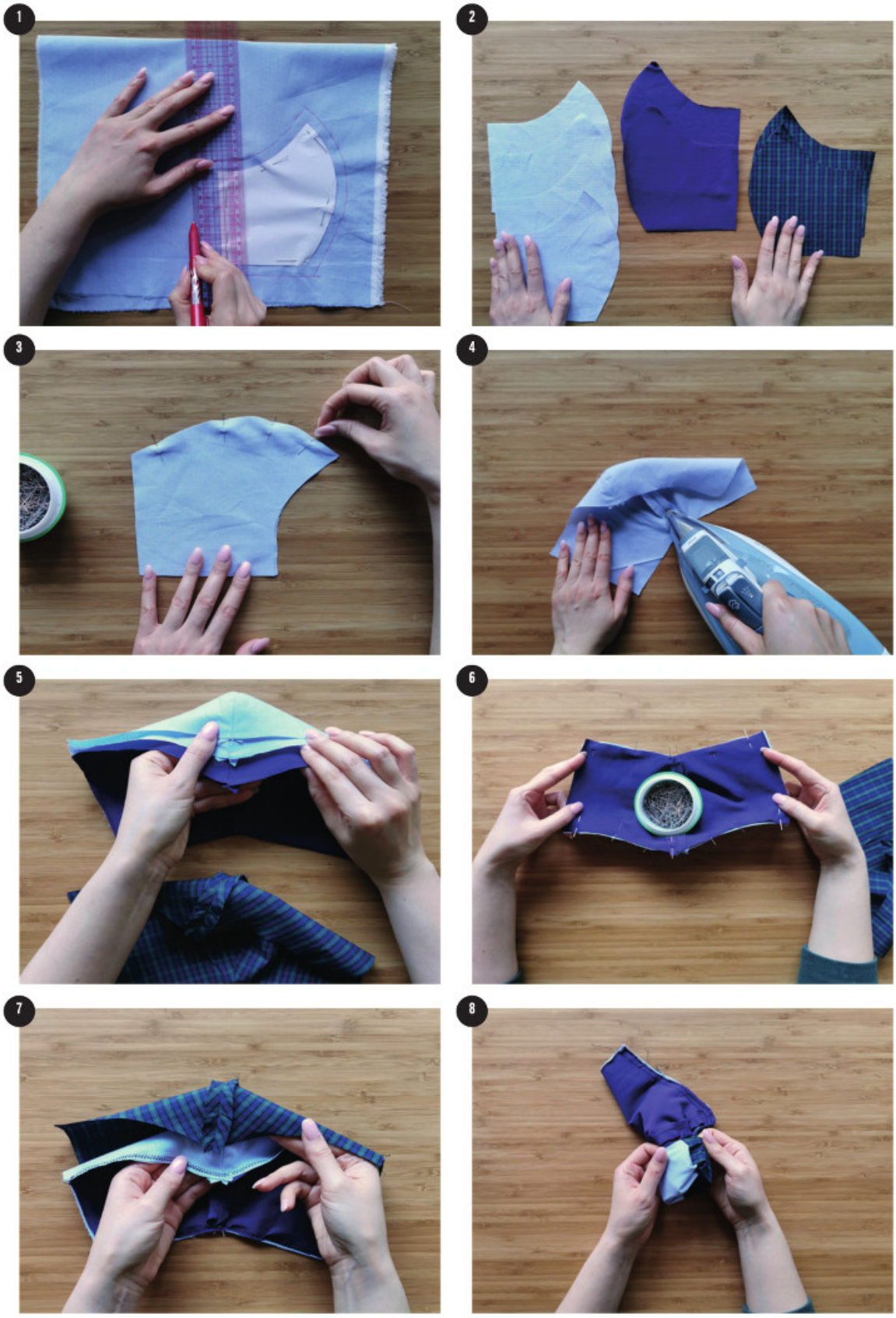
Fig. 7 : Carte élaborée sur la plateforme Covid Initiatives, qui répertorie différentes ressources pour la fabrication de masque et de visières.

2. Une auto-organisation efficace et ingénieuse

2.1 Du tâtonnement individuel à une action structurée

L'obligation du port du masque dans les espaces publics a fait l'objet de nombreuses informations ou injonctions contradictoires, à la fois parce que l'utilité des masques en général était débattue, mais aussi parce qu'en France comme ailleurs, les commerces, l'État et les services publics ont rapidement été en rupture de stock. Les masques faits maison, qui se répandent alors pour combler ce manque (Fig. 8), sont également critiqués, soupçonnés d'être moins efficaces que les masques chirurgicaux, voire dangereux[30].

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

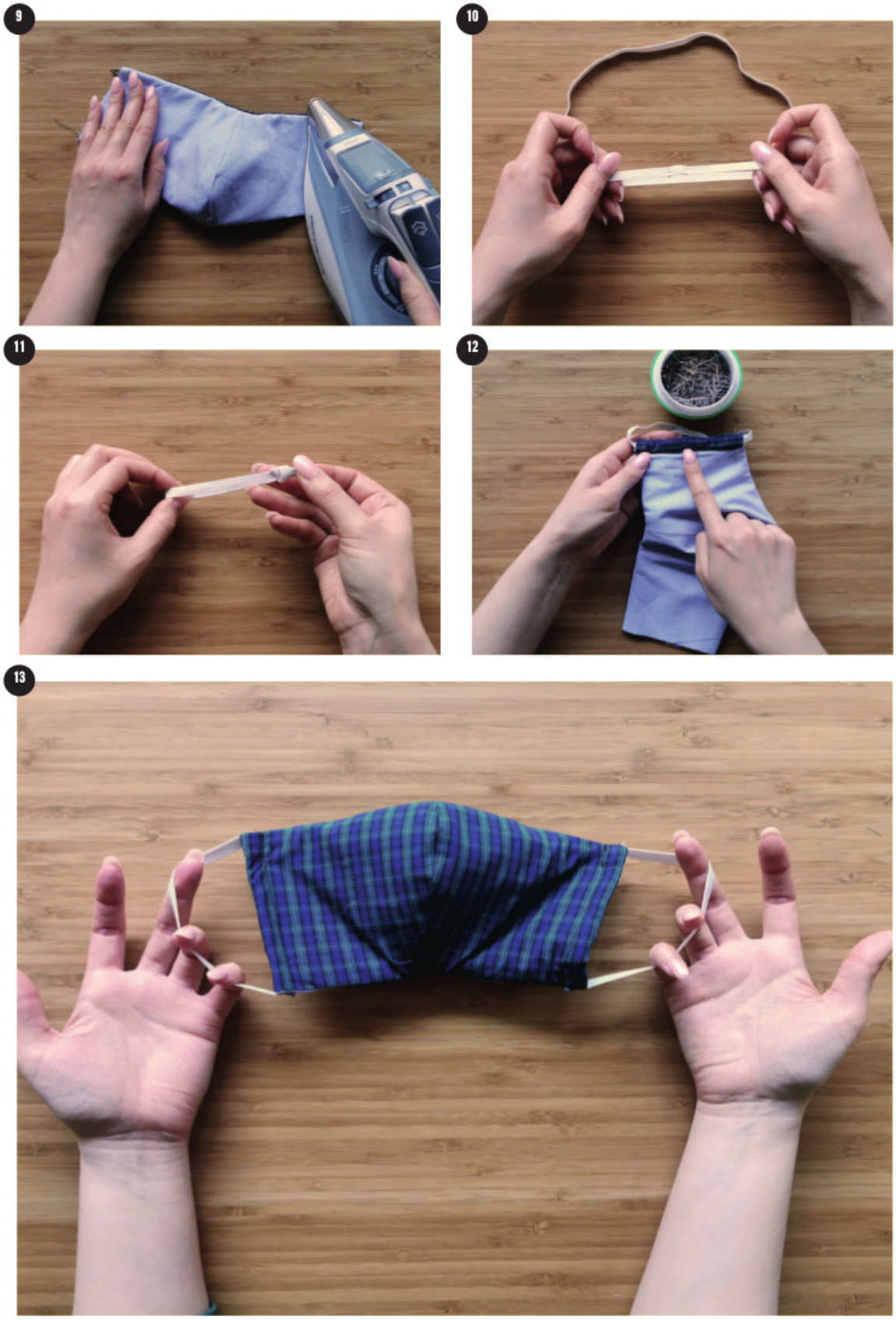


Fig. 8 : Tutoriel pour la conception d'un masque en tissu, diffusé par le site Make my Lemonade.

Les visières sont une alternative au masque qui s'est rapidement diffusée. Elles protègent ceux qui

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

les portent des aérosols et de la contamination aérienne. La protection principale consiste en une feuille de plastique transparente et flexible fixée devant le visage de celui qui la porte grâce à un support sur le front qui maintient la visière droite sur le visage. Des visières ont été produites par différents acteurs pour lutter contre la pandémie. Il s'agit d'une production très hétérogène, assurée à la fois par des amateurs équipés de leurs propres imprimantes 3D (donc à leurs frais) mais aussi par des multinationales comme Nike[31] ou Apple[32]. Il existe de nombreuses variations pour la forme des visières et pour les matériaux employés pour les réaliser. Cette production spontanée et hors des normes peut être vue comme une illustration de l'idée développée par Ezio Manzini[33] : selon lui, chacun pourrait ponctuellement agir en designer, avec ses propres moyens.

Au début de la pandémie, pour les acteurs du mouvement maker, l'initiative individuelle est la règle. Les premières explorations pour produire des masques et des visières sont limitées par les ressources existantes sur les sites de partage de fichiers 3D. Les demandes pour la fabrication de visières ou de masques passent alors par le bouche à oreille : des personnes travaillant à l'hôpital contactent des makers pour réaliser des masques ou des visières, et inversement. Les groupes de fabrication permettent peu à peu de rationaliser la prise de commandes, la conception, la production et la livraison. Les médias qui commentent ces actions soulignent alors volontiers le caractère exceptionnel de ce qui est décrit comme une « usine géante[34] ». Les critères d'efficacité et de productivité sont toujours valorisés, en laissant parfois de côté les complexités de cet engagement de proximité.

Sur les forums ou les groupes Facebook dédiés à la fabrication de visières, les membres postent différents exemples de formes conçues pour être imprimées en 3D, ou avec une découpeuse laser ou même simplement du ruban adhésif. Pour associer la visière et la structure, un ensemble de petits trous sont souvent disposés afin d'y fixer la feuille transparente, avec des ergots, des crochets ou du fil de métal. La qualité de l'écran de protection est aussi l'objet de nombreuses discussions, pour choisir un plastique suffisamment transparent, résistant et facilement disponible dans les commerces ouverts. Des pochettes en plastique format A4 pour les classeurs sont souvent employés : elles sont peu coûteuses, faciles à trouver et à une taille proche de la taille finale. Les discussions du groupe témoignent néanmoins de débats sur la qualité de ces dispositifs, notamment au sujet de la transparence du plastique mais aussi de la stérilisation (pour les usages dans le milieu médical) ou de la consommation en PLA (plastique du filament des imprimantes 3D).

2.1 Des ressources, des réseaux, des machines et une intelligence « en commun »

Le 17 mars 2020, Neil Gershenfeld, l'une des figures fondatrices du réseau des FabLabs, met en ligne un message adressé au réseau de la Fab Foundation (organisme qui coordonne l'action des FabLabs au niveau international). Il y mentionne la page « Coronavirus Tracking » qui est en plein développement sur le site de la FabFoundation et invite les personnes désireuses de se rendre utiles à s'inscrire, à coordonner leur action et à s'entourer d'experts. Cette partie du site est rapidement alimentée sous l'effet du *hashtag* #Fabdoesnotwait[35]. Le 23 mars 2020, avec une équipe de 30 personnes, il met en ligne une vidéo qui explique les différentes actions menées face au Covid-19[36], notamment liées à des partenariats industriels.

Les réseaux sociaux ont joué un rôle important dans la production de visières. La mise en commun de ressources et moyens de production[37] répond aux exigences éthiques et techniques de cette production urgente et décentralisée, soulevant des enjeux d'action collective, en auto-organisation. La diffusion des modèles de visières en *open source* et la circulation des fichiers permet aux makers isolés de participer rapidement à une production organisée, depuis leur domicile et sans avoir à modéliser eux-mêmes leurs pièces. Sur les forums et plateformes dédiés, des améliorations sont proposées, des défauts sont identifiés et de la documentation technique très spécialisée est parfois décryptée pour adapter les visières aux exigences des soignants. Une forme d'intelligence collective est déployée autour des modèles mis en ligne.

Cette intelligence collective se retrouve aussi au niveau de la distribution de matériel de protection

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

par les makers, à différentes échelles, aussi bien nationale qu'internationale. Des entreprises, des FabLabs ou des lieux déjà équipés mettent alors leurs outils de production en action face à la crise. La production s'appuie dans ce cas sur des locaux, des machines et un réseau d'acteurs déjà constitués. À l'échelle départementale, par le biais des réseaux sociaux, de nouveaux groupes se forment. On produit aussi chez soi, en répondant à la demande au moyen d'un message sur le groupe ou d'un formulaire en ligne. L'offre et la demande sont gérés grâce à ces dispositifs d'organisation en ligne, en fonction de la zone géographique concernée[38].

D'autres formes d'organisations dépendent de plateformes de mise en contact de particuliers à l'échelle nationale, comme Fabricommuns[39]. On peut s'y inscrire si on a besoin d'équipements de protection, si on souhaite participer à la production, ou si on peut proposer des matières premières ou une assistance technique. Le PLA (le fil de plastique employé pour les imprimantes 3D) est devenu une ressource rare dans ce contexte de crise. Ce processus d'auto-organisation (selon l'expression d'Elinor Ostrom) est un mécanisme dans lequel des individus directement impliqués dans un problème d'action collective mettent en place par eux-mêmes des règles pour organiser leurs actions[40]. Dans une telle situation, le marché ou l'État ne sont pas les uniques réponses possibles. L'auto-organisation, ou l'organisation citoyenne -- le fameux « plan C » espéré par Dale Dougherty – est une alternative efficace et rapide. Les makers impliqués dans la fabrication de visières et autres équipements de protection conçoivent d'ailleurs pour la plupart leur action comme transitoire, pour pallier aux lacunes de l'action publique étatique et celles des entreprises industrielles.

Parmi les règles qui caractérisent les institutions auto-organisées, Elinor Ostrom distingue les règles de propriété collective[41] qui sont intéressantes à avoir en tête pour examiner la manière dont les ressources en PLA ont été gérées, la plupart du temps comme une *common-pool resource* ou un bien commun. En effet, cette matière première est une ressource non-excluable -- à moins d'être en rupture de stock, il n'est pas envisageable d'en refuser l'accès aux makers compte tenu du caractère presque vital attribué à cette ressource dans ce contexte spécifique. Le PLA apparaît néanmoins comme une ressource limitée et la gestion des stocks est une question essentielle. Le PLA n'est pas d'emblée un « commun » puisqu'on en trouve de manière disséminée chez des particuliers (équipés d'une imprimante 3D) ou dans des ateliers collectifs. Pendant le printemps 2020, on assiste à un processus de mutualisation de cette ressource : on met en commun les stocks personnels des makers en les recensant et en comptant sur eux pour répondre aux besoins généraux. Des cagnottes[42] ont également été mises en place en ligne pour renouveler les stocks, ce qui permet de passer à une gestion collective et à une responsabilité partagée, qui s'appuie sur des dispositifs d'auto-évaluation des besoins et des ressources, à l'échelle locale ou nationale.

3. Face à la crise : le système 3D

3.1 Design pour un monde en pandémie : subir, donc agir

Dans des situations historiques critiques comme les guerres, les catastrophes naturelles ou les épidémies, être une victime, ou pouvoir l'être, conduit les designers à penser des solutions en étant en empathie complète avec les usagers[43]. Face aux enjeux de la pandémie du Covid-19, les designers et créateurs ont néanmoins adopté des positions différentes, certains proposant des produits ou des solutions payantes et sous copyright, et d'autres préférant défendre les méthodes d'un design collaboratif et/ou en open source.

La responsabilité sociale et politique du design n'est pas un sujet nouveau. En 1974, Victor Papanek[44] défendait déjà l'action sociale et écologique des designers. Ezio Manzini[45] étudie à sa suite la manière dont les solutions peuvent émerger des usagers eux-mêmes[46], parfois sans designer, mais en s'appuyant sur leurs expertises ou leurs compétences propres[47]. Les designers peuvent quant à eux accompagner, faciliter ou encourager des initiatives existantes ou participer à un effort de co-création. Ils peuvent aussi faire du design un outil militant, en concevant des objets ouverts, dans le but d'encourager les actions citoyennes, et d'engager des actions éthiques. Pour affirmer cet engagement politique du design, Victor Papanek appelle les designers à s'engager

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

pour prendre part à une réforme des activités politiques, institutionnelles, environnementales ou économiques. Ce design que l'on pourrait dire militant a depuis gagné du terrain, jusqu'à devenir une pratique identifiée, encouragée par les débats sur l'implication sociale de la pratique du design : on parle ainsi désormais de design des services publics, design du « care », design social voire éco-social[48]. Ces termes accompagnent également le développement du mouvement maker et hacker, dans le sillage de la contre-culture et de la cyberculture[49], ce qui engage aussi la diffusion des pratiques du *Do It Yourself.*

Le design est ainsi appelé ou parfois espéré pour accompagner des évolutions sociales pour un meilleur futur, en réaction à une pratique du design plus classique, au service de la société de consommation. Face à une crise sanitaire et à l'urgence d'imaginer une autre façon de construire nos vies pour une durée relativement indéterminée, la question de la viabilité de nos systèmes économique, politique et social est un terreau fertile pour élaborer de nouveaux scénarios d'usage et de nouvelles solutions, en dehors du système à l'origine cette crise. Cette nécessité de changement peut être accompagnée par un processus de design. On évoque même l'idée d'un « design de la transition » pour inventer des changements systémiques[50] à différents niveaux : culturel, institutionnel, organisationnel, social et technique. Ce design de la transition est appelé pour construire un monde soutenable, au-delà d'un design d'urgence ou d'un design de la catastrophe. En effet, le scénario dystopique qui s'est déroulé dans les mois qui ont suivi le printemps 2020 est peut-être amené à se répéter puisque d'autres pandémies pourraient se produire dans le futur, conséquence des crises environnementales et climatiques.

3.2 Vivre avec le Covid : des « problèmes » à résoudre

Dans son livre *The Sciences of the Artificial*[51], Herbert Simon définit le design comme une discipline dont le but est de résoudre des problèmes, ajoutant que selon lui, tandis que les sciences naturelles ont pour objectif d'étudier comment sont les choses, le design s'intéresse à ce que les choses devraient être. L'idée d'inventer et de mettre en œuvre des futurs possibles, probables, plausibles ou souhaitables, distingue le design en tant que « *designerly ways of knowing*[52]». Horst Rittel et Melvin Webber, dans leur article « *Dilemmas in a General Theory of Planning*[53] » étudient en 1973 la façon dont les politiques publiques sont pensées et défendent l'idée que les approches classiques ne peuvent résoudre les « *wicked problems* », c'est-à-dire les situations complexes. Face à une situation aussi complexe que celle imposée par la pandémie de Covid-19, les réponses créatives des designers et autres créateurs ou makers sont intéressantes à observer.

Une adaptation de nos environnements a été nécessaire pour faire face aux restrictions de liberté et aux règles de distanciation dites « sociale », touchant à la fois à nos lieux de vie individuels mais aussi à nos quartiers et nos villes. Nos appartements, nos salons, nos balcons, nos jardins, nos magasins et nos circulations en ville ont été redéfinis ou réorganisés en réponse aux restrictions. Chacun, à son échelle, a été contraint de s'adapter et d'adapter (ou de *hacker*) ses équipements et son existence, afin de maintenir ou d'améliorer sa vie ordinaire en pratiquant un design *du peu*, de la débrouille, des moyens du bord. Certaines réponses sont très simples et immédiates, précaires, provisoires mais efficaces : les marquages au sol, par exemple, permettent de signifier la distanciation physique. Les panneaux d'information sur les vitrines ou les terrasses provisoires des cafés et restaurants, sont des réponses « agiles », rapides et qui démontrent la manière dont des acteurs de terrain (personnel des écoles, employés d'établissements publics, restaurateurs, etc.) ont su déployer des solutions sobres, adaptées et centrées sur leurs besoins. Ces adaptations sont souvent minimales, conçues par des usagers eux-mêmes, localement et en fonction de leur environnement, sans attendre qu'on le fasse pour eux[54].

3.3 La valve « Charlotte » : un design frugal « en réseau »

Les stratégies développées comme réponses immédiates à la crise actuelle peuvent-elles être qualifiées de design frugal ? De nombreuses propositions sont conçues hors du marché classique, et développées grâce à la fabrication numérique personnelle. Pourrait-on alors considérer que la fabrication numérique est un vecteur d'innovation frugale[55], en soutien à l'action d'acteurs locaux organisés en réseaux ?

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

L'innovation frugale est souvent décrite comme une « capacité à faire mieux avec moins[56] ». Ce concept est utilisé pour décrire des solutions développées dans des lieux où les ressources sont limitées, par des personnes avec un besoin très précis. Cette notion a été très diffusée ces dix dernières années, souvent pour décrire des projets développés en Inde (on parle alors de *jugaad*) ou dans des pays moins industrialisés (on pense aussi à la *gambiarra* au Brésil, ou au *rikimbili* cubain[57]). Dans un contexte de pandémie tel que celui que les pays dits développés ont traversé en 2020, l'idée de l'innovation frugale semble pouvoir s'appliquer. Les réponses proposées par les designers, makers ou acteurs locaux pour résoudre certaines situations liées au Covid (Fig. 9 et 10) sont ainsi comparables, qu'elles soient mises en place en Inde ou dans les pays occidentaux[58], ce qui invite à déplacer ce concept hors des contextes défavorisés où il est né.



Fig. 9 : Sur le quai du RER C, à Juvisy, des croix marquent au sol des emplacements pour faciliter le respect de la distanciation sociale entre les passagers. Source RATP : https://malignec.transilien.com/2020/04/14/point-covid-19-n4-des-ajustements-pour-repondre-aux-besoins/

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



Fig. 10 : À Chamalières (Puy-de-Dôme), pour sécuriser les passages en caisse et lutter contre la propagation du coronavirus, des habillages en cellophane ont été installés autour des caissières d'un supermarché. Source : https://www.lamontagne.fr/static/bloc/ripolinage/newsletter/liens_exemplesNL/MTPrem.htm

L'idée principale de l'innovation frugale est de faire plus (ou mieux) pour moins cher, pour plus de gens. L'innovation dite « frugale » repose sur la volonté de faire un usage minimal des ressources pour rester indépendant des usines et infrastructures de production. Il y a donc une forme d'économie de moyens, de réemploi, de *low-tech* à moindre frais. Les matériaux sont souvent utilisés bruts, idéalement trouvés localement, et les formes sont peu sophistiquées et visent à l'essentiel. La production est locale et la distribution dépend d'une logistique très efficace et réduite, indépendante des institutions habituelles. En dépit de l'économie de moyens dans la production et la fabrication, les résultats de l'innovation frugale peuvent souvent être aussi efficace ou *assez* efficace pour remplacer des produits industriels conçus pour résoudre le même problème. L'innovation frugale repose également sur une philosophie et des valeurs liées à une rapidité d'action et à une manière de transformer des contraintes en opportunités. En ce sens, la frugalité se rapproche du bricolage, de la ruse et des arts de faire[59]. Le lien entre l'innovation frugale et le monde des makers et les technologies de fabrication numérique est peu fait, certainement parce que l'innovation frugale tend à être associée au low-tech. Mais ne pourrait-on pas penser l'impression 3D comme une technologie low-tech, puisqu'elle permet de relocaliser la production de certains objets, pour faire mieux ou aussi bien que certains produits de l'industrie de masse ? La réponse du mouvement maker et l'emploi des outils de fabrication numérique pour lutter localement contre le virus semblent bien relever d'une innovation frugale. C'est le cas notamment du travail mené par un collectif de makers italiens afin de concevoir une valve permettant de transformer le masque de plongée de Decathlon en respirateur artificiel. La solution est en effet efficace, indépendante et peu chère.
Un des problèmes les plus importants causé par le coronavirus est le nombre de personnes dont l'état de santé nécessite d'être en réanimation, avec un accompagnement respiratoire continu. Les respirateurs artificiels sont donc des machines indispensables pour maintenir en vie les patients

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

atteints de la maladie. Massimo Temporelli a fondé le FabLab de Milan. Il est une figure reconnue pour le mouvement maker italien. Il est contacté le 13 avril 2020 par le journal local de Brèche (Brescia), une ville située en Lombardie, dans le nord de l'Italie : l'hôpital de la ville, qui est au cœur d'une des régions les plus touchées d'Italie, est en rupture de stock pour les valves de ses respirateurs artificiels. Un appel a été lancé pour trouver une solution locale, puisque son fournisseur habituel est incapable de lui en livrer autant dans un délai aussi court. Cette pénurie de valves de rechange (appelées les valves Venturi) met en péril la vie de plusieurs patients hospitalisés, dont l'état de santé nécessite d'être maintenus en réanimation. La piste de l'impression 3D, pour produire ces pièces, est rapidement envisagée, et une action coordonnée est efficacement mise en place entre les makers locaux.
Isinnova, une petite entreprise italienne spécialisée dans le prototypage rapide et l'impression 3D, est localement reconnue dans ce domaine. Christian Fracassi, son fondateur, apporte alors une imprimante 3D à l'hôpital et, en quelques heures, modélise et fabrique une première version d'une valve de remplacement (Fig. 11). Le lendemain, dix patients sont déjà raccordés à des respirateurs artificiels grâce à ses valves imprimées en 3D. Chaque valve prend trente minutes à imprimer. Sur Internet, les plans sont rapidement diffusés afin de dupliquer ce schéma de production d'urgence dans d'autres hôpitaux, en Italie, en Europe et ailleurs. D'autres versions sont alors proposées, imprimées en poudre de polymère plutôt qu'en fil de PLA extrudé, grâce à des machines à frittage de poudre plus sophistiquées. Le modèle de la valve, au printemps 2020, est encore sous la protection d'un brevet. Les hôpitaux, dans ce contexte de crise, obtiennent le droit d'en produire en dehors du cadre légal imposé par la protection industrielle de cette pièce ; les patients qui en bénéficient doivent alors signer une décharge.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



Fig. 11 : À gauche, une valve Venturi ; à droite, sa copie imprimée en 3D © Massimo Temporelli.

La réponse proposée par le réseau de makers coordonnés à Brèche fait la preuve d'une grande agilité et d'une rapidité qui prouve que l'impression 3D est une technique de fabrication qui permet d'arriver rapidement à une solution efficace, dans un contexte où ce type de matériel médical est demandé de manière urgente. Cette initiative a été largement médiatisée, à la fois dans la presse italienne et internationale. Après avoir étudié et analysé la manière dont fonctionnent les masques nécessaires pour une assistance respiratoire, l'équipe d'Isinnova, associée à un médecin à la retraite (Renato Favero), cherche à détourner le masque de plongée Easybreath de Decathlon pour l'associer aux respirateurs artificiels grâce à un adaptateur, installé à la place du tuba (Fig. 13). Cette collaboration est soutenue par l'équipe médicale locale. Decathlon est également contacté, et les fichiers et plans du masque sont partagés. En quelques heures, la valve « Charlotte » est dessinée et imprimée. Le système semble opérationnel et après des tests concluant à l'hôpital, Isinnova en publie les plans sous une licence libre, pour que d'autres makers puissent s'en emparer. Cette pièce est plus simple à imprimer que la valve Venturi. Les plans du connecteur sont gratuits. La valve Charlotte (Fig. 12) est adaptable pour d'autres modèles de masques de plongée englobant tout le visage.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



Fig. 12 : Présentation de la valve « Charlotte », Isinnova, 2020 [vidéo]. https://www.youtube.com/watch?v=w4Csqdxkrfw

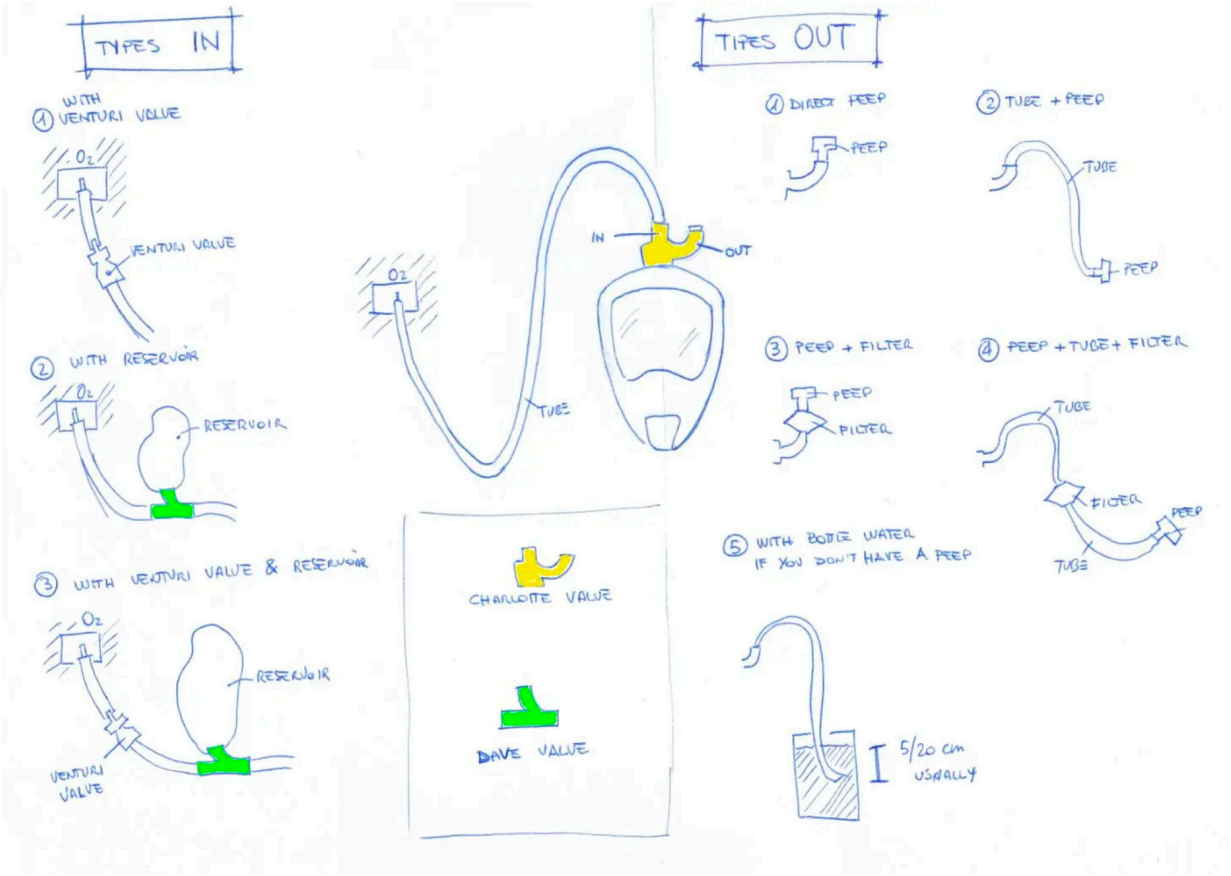


Fig. 13 : Schéma de conception de la valve « Charlotte », © Christian Fracassi.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153



Fig. 14 : La valve « Charlotte » installé sur un masque Decathlon et relié à un respirateur artificiel © Isinnova.

Isinnova a apporté une solution « de proximité » à l'urgence rencontrée par l'hôpital local (Fig. 14). La pertinence ce cette réponse repose également sur une relation très étroite entre les makers de la région et les acteurs du monde médical, avec de nombreux allers-retours et une expertise partagée, ce qui a permis de mettre rapidement les solutions proposées à l'épreuve, en contournant les standards et les certifications habituelles. La logique de fabrication n'est certes pas *low-tech*, puisqu'elle repose sur un socle de technologies et un réseau structuré par le numérique, mais elle est néanmoins frugale puisqu'elle se substitue à l'organisation industrielle habituelle. La valve « Charlotte » est donc le résultat d'une innovation frugale « en réseau », dans un contexte de production occidental.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

4. Conclusion : des données ouvertes pour le monde d'après

Il y a bien d'autres exemples qui illustrent la capacité du monde maker à développer des projets utiles (voire nécessaires) dans des situations de crise notamment pour le secteur humanitaire. La fabrication numérique peut accompagner des améliorations d'équipements spécifiques, soutenir ou compléter des chaînes de production ou de distribution, et permettre aux victimes de prendre part à la conception de solutions sur mesure[60]. Ainsi, e-NABLE[61] est une communauté virtuelle de bénévoles qui impriment des prothèses de bras *low-cost*. Dans le domaine de la santé, Careables est une plateforme qui rassemble une communauté d'utilisateurs et d'institutions engagés dans la co-conception et la fabrication d'équipements médicaux personnalisables et adaptables, disponibles en *open source*. Dans un autre registre et un tout autre contexte, le collectif Makers in Gaza produit localement des garrots[62] avec un système de blocage de la sangle imprimé en 3D.

Plus généralement, les communautés engagées dans la diffusion des valeurs du libre sont également actives et réactives pour faire face aux crises, ou aux situations d'urgence. Ainsi, à la suite de la catastrophe nucléaire de Fukushima en 2011, le site Internet Safecast[63] est rapidement développé, en *open source*. Il encourage la création d'une carte collaborative alimentée localement par les citoyens pour documenter eux-mêmes l'état de la région. Le même groupe a développé Safecast pour le Covid[64], en s'appuyant sur les résultats des tests effectués localement, avec la volonté de lutter contre « le manque de transparence, les informations contradictoires et la désinformation[65] ».

Entre les mois de janvier et de juillet 2020, 3379 modèles en 3D liés à la conception d'équipements de protection, de visières ou de masques ont été partagés sur la plateforme Thingiverse. Ces modèles ont été téléchargés 167 779 fois et enregistrent 3299 nouvelles versions et 1929 fabrications effectives[66]. La crise sanitaire est perçue par de nombreux acteurs du mouvement maker comme un moment crucial dans l'histoire du mouvement[67]. La couverture médiatique a été intense, ce qui a permis au grand public de mieux comprendre les opportunités liées à la fabrication numérique[68]. Les pouvoirs publics ont également pris conscience des capacités techniques des tiers-lieux de fabrication. C'est du moins ce qu'espèrent les auteurs d'une tribune publiée sur le site Makery le 9 avril 2020 : « La fabrication et la relocalisation de la production en réseaux distribués, n'est plus une niche théorique, une gentille utopie de FabLabs, on voit qu'elle est aujourd'hui mise nationalement en pratique, dans l'urgence face aux manques criants de matériel. Elle fonctionne concrètement et porte également l'espoir de re-faire autrement le monde d'après. Cela ne peut plus être hors de vue de l'État[69].»

Bibliographie

Anderson, Chris, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle*, Montreuil, Pearson, 2012.

Aubin, Hugues, Chardronnet, Ewen, « Covid-19 : mobilisation sans précédent des makers en France », 9 avril 2020, Makery. Article en ligne : https://www.makery.info/2020/04/09/covid-19-la-mobilisation-des-makers-francais-est-sans-precedent-il-serait-temps-que-letat-sen-rende-compte/ [consulté le 22 avril 2021].

Berrebi-Hoffmann, Isabelle, Bureau, Marie-Christine, et Lallement, Michel, *Makers. Enquête sur les laboratoires du changement social*, Paris, Seuil, 2018.

Bosqué, Camille, Ricard, Laurent, *FabLabs, etc. Les nouveaux lieux de fabrication numérique*, Paris, Éditions Eyrolles, 2015.

Bosqué, Camille « What Are You Printing? Ambivalent Emancipation by 3D Printing », *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 21, 2015, p. 572-581. Article en ligne : https://www.researchgate.net/publication/282391858_What_are_you_printing_Ambivalent_emanci

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

pation_by_3D_printing [consulté le 22 avril 2021].

Bosqué, Camille, *La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus. Enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015*, thèse en esthétique et design, sous la direction de Nicolas Thély, soutenue en janvier 2016 à l'université Rennes 2.

Bosqué, Camille, « Promesses et utopies de la fabrication numérique et de l'impression 3D », dans Brayer, Marie-Ange, *Imprimer le Monde*, catalogue de l'exposition du Centre Pompidou, Paris, Éditions HYX et Éditions du Centre Pompidou, 2017, p. 171-186.

Bosqué, Camille, *Open design. Fabrication numérique et mouvement maker*, Paris, Éditions B42, coll. « Esthétique des données », 2021.

Certeau, Michel (de), *L'invention du quotidien, 1. : Arts de faire* et *2. : Habiter, cuisiner*, éd. établie et présentée par Luce Giard, Paris, Gallimard, 1990 (1ère éd. 1980).

Ceschin, Fabrizio, Gaziulusoy, Idil, « Evolution of design for sustainability: from product design to design for system », 2016. Design Studies, n° 47, 2016, p. 118-163. Article en ligne : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X16300631 [consulté le 22 avril 2021].

Chagas, Maia, *et al.*, « Leveraging open hardware to alleviate the burden of COVID-19 on global health systems », *Plos Biology*, avril 2020. Article en ligne : https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3000730 [consulté le 22 avril 2021]

Chalet, Léo, Chareyron, Victor, Dutilleul, Maxence, Fages, Volny, Gayoso, Émile, « 'Make care' : des visières contre le Covid-19 . Un programme de recherche », *La Vie des idées* , 24 novembre 2020. Article en ligne : https://laviedesidees.fr/Make-care-des-visieres-contre-le-Covid-19.html [consulté le 22 avril 2021].

Corsini, Lucia, Dammicco, Valeria, Moultrie, James, « Frugal innovation in a crisis: the digital fabrication maker response to COVID-19 », *R&D Management*, n°51, 2021. Texte en ligne : https://doi.org/10.1111/radm.12446 [consulté le 22 avril 2021].

Corsini, Lucia, « The Maker Movement responds to COVID-19 », 2020. Article en ligne : https://medium.com/@lucia.m.corsini/the-maker-movement-responds-to-covid-19-98a78a21fae6 [consulté le 22 avril 2021].

Cross, Nigel, « From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking », dans Michel, Ralf, *Design Research Now, Board of International Research in Design*, Bâle, Birkhäuser Basel, 2007, p. 41-54.

Cucinotta, Domenico, et Vanelli, Maurizio, « WHO Declares COVID-19 a Pandemic », *Acta Bio Medica Atenei Parmensis,* n° 91, mars 2020, p. 157-160. Article en ligne : https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397 [consulté le 22 avril 2021]

Diez, Tomas, Baeck, Peter, « Introduction: the DIY and open hardware response to the COVID-19 crisis », *Viral design: the COVID-19 crisis as a global test bed for distributed design*, Editors Distributed design platform. Livre collectif disponible en ligne : https://distributeddesign.eu/wp-content/uploads/2020/11/DistributedDesignBook_2020-online.pdf [consulté le 22 avril 2021].

Dougherty, Dale, « Plan C: Crisis Mode for COVID-19 », *Makezine,* 30 mars 2020. Article en ligne : https://makezine.com/2020/03/30/plan-c-crisis-mode-for-covid-19/ [consulté le 22 avril 2021]

Duhem, Ludovic et Rabin, Kenneth (dir.), *Design écosocial. Convivialités, pratiques situées et*

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

nouveaux communs, Faucogney-et-la-Mer, it : éditions, 2018.

E-Nable, « Enabling The Future -- A Global Network Of Passionate Volunteers Using 3D Printing To Give The World A "Helping Hand." », 2020. Texte en ligne : http://enablingthefuture.org/ [consulté le 22 avril 2021].

Freire, Rodrigo Argenton, Monteiro, Evandro Ziggiatti, « The impact of sharing platforms on collaborative design development during emergencies: the case of COVID-19 », *Strategic Design Research Journal*, vol. 13, n° 3, 2020. Article en ligne : http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/sdrj.2020.133.31 [consulté le 22 avril 2021].

Kohtala, Cindy, « Rapid response, slow adjustment », *Nessling Foundation*, 28 avril 2020. Article en ligne : https://www.nessling.fi/from-grant-receiver/rapid-response-slow-adjustment/?lang=en [consulté le 22 avril 2021].

Levy, Steven, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, Sebastopol, O'Reilly, 2010 [1984].

Loubani, Tarek, « 3D printed open source tourniquet: Rationale, failure analysis and proposed next steps of the Glia tourniquets during the Gaza protests », mai 2018. Texte en ligne : https://trklou.medium.com/3d-printed-open-source-tourniquet-rationale-failure-analysis-and-proposed-next-steps-of-the-glia-97e8441b4c5a

Manzini, Ezio *Design, When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation*, Cambridge, MIT Press, 2015.

Manzini, Ezio, « Making things happen: social innovation and design », *Design Issues,* 30, 2014, p. 57-66. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00248 [consulté le 22 avril 2021].

Menichinelli, Massimo, Bosqué, Camille, Troxler, Peter, Raspanti, Cecilia, Schaub, Alex, Neves, Heloisa, *FabLab : la révolution est en marche*, Paris, Éditions Pyramyd, 2015.

Menichinelli, Massimo, « First exploratory geographical and social maps of the maker movement », *European Journal of Creative Practices in Cities and Landscapes*, n°2, 2019, p. 35-62. En ligne : https://doi.org/10.6092/issn.2612-0496/9640 [consulté le 22 avril 2021].

Morozov, Evgeny, « Open and Closed », *New York Times,* mars 2013 : *https://www.nytimes.com/2013/03/17/opinion/sunday/morozov-open-and-closed.html [consulté le 22 avril 2021].*

Moura, Mônica, Perez, Iana Uliana, Melara, Lucas Furio, Magro Junior, José Carlos, « Contemporary Design in Quarantine: A Critical Review of Design Responses to Covid-19 Crisis », *Strategic Design Research Journal*. Volume 13, septembre - décembre 2020, p. 327- 341. Article en ligne : http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/sdrj.2020.133.03 [consulté le 22 avril 2021].

Oroza, Ernesto, *Rikimbili : une étude sur la désobéissance technologique et quelques formes de réinvention*, Saint-Etienne, Publications de l'université de Saint-Etienne, Cité du design, 2009.

Ostrom, Elinor, *La Gouvernance des biens communs : Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, Éditions De Boeck, 2010 [1990].

Ostrom, Elinor, « Coping with tragedies of the commons », *Annual Review of Political Science*, n°2, 1999, p. 493-535.

Papanek, Victor, *Design pour un monde réel. Écologie humaine et changement social,* Paris, Mercure de France, 1974.

Radjou, Navi, *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth*. John

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

Wiley & Sons, 2012.

Richterich, Annika, « When open source design is vital: critical making of DIY healthcare equipment during the COVID-19 pandemic », *Health Sociology Review*, n°29, 2020, p. 158-167. Article en ligne : https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14461242.2020.1784772 [consulté le 22 avril 2021]

Rittel, Horst, Webber, Melvin, « Dilemmas in a General Theory of Planning », *Policy Sciences*, n°4, 1973, p. 155-169.

Simon, Herbert, *Les sciences de l'artificiel*, Paris, Gallimard, 2004 (1969).

United Nation, « United Nations Global Call Out To Creatives -- help stop the spread of COVID-19 », 2020. https://www.talenthouse.com/i/united-nations-global-call-out-to-creatives-help-stop-the-spread-of-covid-19 [consulté le 22 avril 2021].

Autres ressources en ligne

Johns Hopkins University of Medicine Coronavirus Resource Centre : https://coronavirus.jhu.edu/map.html

Le groupe Facebook « Makers contre le Covid » : https://www.facebook.com/groups/1120744844933688/ [consulté le 22 avril 2021].

Le groupe Facebook « Visière Solidaire » : https://www.facebook.com/groups/2454266324886624/ [consulté le 22 avril 2021].

Le site de Safecast : https://blog.safecast.org/ [consulté le 22 avril 2021].

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

1. Cucinotta, Domenico, et Vanelli, Maurizio, « WHO Declares COVID-19 a Pandemic », *Acta Bio Medica Atenei Parmensis,* n° 91, mars 2020, p. 157-160. Article en ligne : https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397 [consulté le 22 avril 2021].
2. Johns Hopkins University and Medicine, Analyse des chiffres de la mortalité, 2020. Document en ligne : https://coronavirus.jhu.edu/data/mortality [consulté le 22 avril 2021].
3. Traduction de l'autrice. «*We are in an unprecedented situation and the normal rules no longer apply. We cannot resort to the usual tools in such unusual times. The creativity of the response must match the unique nature of the crisis -- and the magnitude of the response must match its scale.* » United Nation, « United Nations Global Call Out To Creatives -- help stop the spread of COVID-19 », 2020 : https://www.talenthouse.com/i/united-nations-global-call-out-to-creatives-help-stop-the-spread-of-covid-19 [consulté le 22 avril 2021].
4. OMS, « Non-pharmaceutical public health measures for mitigating the risk and impact of epidemic and pandemic influenza », Organisation mondiale de la santé, mars 2020. Texte en ligne : https://extranet.who.int/sph/docs/file/3850 [consulté le 22 avril 2021].
5. Le site Open Source Medical Supplies propose des études de cas en fonction des pays et analyse la façon dont les réseaux de makers se sont organisés, indépendamment ou en lien avec l'action gouvernementale. Document en ligne : https://opensourcemedicalsupplies.org/national-maker-response-case-studies/france/ [consulté le 22 avril 2021].
6. Un *makerspace* est un atelier collectif dont les équipements sont mis en commun. Il peut s'agir de machines à commandes numériques, ou d'outils de bricolage plus traditionnels. Les FabLabs sont des *makerspaces* organisés en un réseau international bien identifié. Au printemps 2021, la France compte environ 240 FabLabs.
7. Un *hackerspace* est un espace partagé par une communauté de personnes intéressées par l'informatique ou plus largement par les technologies. Des ressources matérielles y sont mises en commun. Ce sont aussi des lieux de rencontres, de débats d'idées et d'ateliers pratiques.
8. Richterich, Annika, « When open source design is vital: critical making of DIY healthcare equipment during the COVID-19 pandemic », *Health Sociology Review*, n°29, 2020, p. 158-167. Article en ligne : https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14461242.2020.1784772 [consulté le 22 avril 2021].
9. Cet article s'appuie sur les informations échangées notamment dans les groupes Facebook Visière Solidaire, Makers contre COVID ou encore Makers x Covid Paris (https://makerscovid.paris/), un réseau soutenu par l'association FabCity Grand Paris qui a permis à différents makerspaces parisiens comme Volume, Woma, Ars Longa, SimplonLab Villette Makerz ou l'Electrolab d'organiser la production et la distribution de masques lors du premier confinement. Le site internet dédié est aujourd'hui la vitrine d'une exposition de photographies et de témoignages sur cette période. Les plateformes Entraide Maker, Covid 3D ou Fabricommuns ont également joué un rôle important. Sur un plan plus international, cet article s'appuie également sur des ressources disponibles sur la page Coronavirus Tracking mise en place par la FabFoundation.
10. Bosqué, Camille, *Open design. Fabrication numérique et mouvement maker*, Paris, Éditions B42, coll. « Esthétique des données », 2021.
11. Kohtala, Cindy, « Rapid response, slow adjustment », *Nessling Foundation*, 28 avril 2020. Article en ligne : https://www.nessling.fi/from-grant-receiver/rapid-response-slow-adjustment/?lang=en [consulté le 22 avril 2021].

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

12. Chagas, Maia, *et al.*, « Leveraging open hardware to alleviate the burden of COVID-19 on global health systems », *Plos Biology*, avril 2020. Article en ligne : https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3000730 [consulté le 22 avril 2021].
13. Traduction de l'autrice. « If Plan A is the government and Plan B is industry, then Plan C is for civic action », Dougherty, Dale, « Plan C: Crisis Mode for COVID-19 », *Makezine,* 30 mars 2020. Article en ligne : https://makezine.com/2020/03/30/plan-c-crisis-mode-for-covid-19/ [consulté le 22 avril 2021].
14. Anderson, Chris, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle*, Montreuil, Pearson, 2012.
15. Les philosophies du libre et de l'*open source* tiennent à un rapport renouvelé à la propriété intellectuelle mais certaines différences demeurent néanmoins, puisque les défenseurs du libre prônent une absence totale de droits de propriété intellectuelle. Cela implique que toute conception intellectuelle soit directement assimilée à du commun, donc du domaine public. Le *copyright* est devenu *copyleft*. En revanche, les partisans de l'*open source* sont attachés à une transparence qui n'exclut pas une part de protection. Ainsi, si le code est accessible dans son entier, le partage et la réappropriation sont limités. En ce sens, les licences Creative Commons ont justement pour objectif d'encourager la copie et la libre circulation des œuvres, l'échange, le détournement et la créativité.
16. Menichinelli, Massimo, Bosqué, Camille, Troxler, Peter, Raspanti, Cecilia, Schaub, Alex, Neves, Heloisa, *FabLab : la révolution est en marche*, Paris, Éditions Pyramyd, 2015.
17. Bosqué, Camille, Ricard, Laurent, *FabLabs, etc. Les nouveaux lieux de fabrication numérique*, Paris, Éditions Eyrolles, 2015.
18. Berrebi-Hoffmann, Isabelle, Bureau, Marie-Christine, et Lallement, Michel, *Makers. Enquête sur les laboratoires du changement social*, Paris, Seuil, 2018.
19. Menichinelli, Massimo, « First exploratory geographical and social maps of the maker movement », *European Journal of Creative Practices in Cities and Landscapes*, n°2, 2019, p. 35-62. En ligne : https://doi.org/10.6092/issn.2612-0496/9640 [consulté le 22 avril 2021].
20. Bosqué, Camille, *La fabrication numérique personnelle, pratiques et discours d'un design diffus. Enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces et makerspaces de 2012 à 2015*, thèse en esthétique et design, sous la direction de Nicolas Thély, soutenue en janvier 2016 à l'université Rennes 2.
21. Dans un texte intitulé « Open and Closed » publié en mars 2013 sur le site du *New York Times*, Evgeny Morozov examine l'omniprésence du terme « open » et suspecte qu'il soit employé pour qualifier tout et n'importe quoi. Il y dénonce un « openwashing » souvent vide de sens : *https://www.nytimes.com/2013/03/17/opinion/sunday/morozov-open-and-closed.html [consulté le 22 avril 2021].*
22. Anderson, Chris, *Makers. La Nouvelle Révolution industrielle*, Montreuil, Pearson, 2012.
23. Bosqué, Camille « What Are You Printing? Ambivalent Emancipation by 3D Printing », *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 21, 2015, p. 572-581. Article en ligne : https://www.researchgate.net/publication/282391858_What_are_you_printing_Ambivalent_emancipation_by_3D_printing [consulté le 22 avril 2021].
24. Bosqué, Camille, « Promesses et utopies de la fabrication numérique et de l'impression 3D », dans Brayer, Marie-Ange, *Imprimer le Monde*, catalogue de l'exposition du Centre Pompidou, Paris, Éditions HYX et Éditions du Centre Pompidou, 2017, p. 171-186.
25. Pendant l'été 2020, dans le monde, on dénombre chaque jour environ 226 827 000 nouveaux cas de personnes infectées par le Covid-19. Source : Johns Hopkins University of Medicine Coronavirus Resource Centre : https://coronavirus.jhu.edu/map.html
26. La plateforme est en ligne ici : https://projects.fablabs.io

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

27. Chalet, Léo, Chareyron, Victor, Dutilleul, Maxence, Fages, Volny, Gayoso, Émile, « 'Make care' : des visières contre le Covid-19 . Un programme de recherche », *La Vie des idées* , 24 novembre 2020. Article en ligne : https://laviedesidees.fr/Make-care-des-visieres-contre-le-Covid-19.html [consulté le 22 avril 2021].
28. Le groupe Facebook « Makers contre le Covid » est en ligne ici : https://www.facebook.com/groups/1120744844933688/ [consulté le 22 avril 2021].
29. Le groupe Facebook « Visière Solidaire » est en ligne ici : https://www.facebook.com/groups/2454266324886624/ [consulté le 22 avril 2021].
30. Men's Health, « Please Do Not Make a DIY Surgical Mask During the Coronavirus Outbreak. Allow a Medical Doctor to Explain. » En ligne : https://www.menshealth.com/health/a31224056/make- your- own- medical- mask/ [consulté le 22 avril 2021].
31. Le masque proposé par Nike est disponible en ligne : https://news.nike.com/news/nike-ppe-face-shields-covid-19-support [consulté le 22 avril 2021].
32. Le masque proposé par Apple est présenté en ligne : https://support.apple.com/en-us/HT211142 [consulté le 22 avril 2021].
33. Manzini, Ezio, *Design, When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation*, Cambridge, MIT Press, 2015.
34. DNA (Dernières nouvelles d'Alsace), « Technistub : l'équivalent d'une usine géante », 24 avril 2020. En ligne : https://www.dna.fr/edition-mulhouse-thann/2020/04/24/makers-l-equivalent-d-une-usine-geante [consulté le 22 avril 2021].
35. https://www.youtube.com/watch?v=G8T0LkjjjSM [consulté le 22 avril 2021].
36. Captation vidéo de la communication de Neil Gershenfeld datée du 23 mars 2020 : https://vimeo.com/399936860 [consulté le 22 avril 2021].
37. Ostrom, Elinor, *La Gouvernance des biens communs : Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, Éditions De Boeck, 2010 [1990].
38. Le réseau Visière Solidaire, par exemple, a notamment structuré son organisation territoriale en s'appuyant sur des réseaux comme les taxis de Beauvais dans l'Oise, la préfecture dans le Vaucluse ou la gendarmerie en Corse.
39. La page du réseau Fabricommuns est en ligne ici : https://fabricommuns.org
40. Ostrom, Elinor, *La Gouvernance des biens communs : Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, Éditions De Boeck, 2010 [1990].
41. Ostrom, Elinor, « Coping with tragedies of the commons », *Annual Review of Political Science*, n°2, 1999, p. 493-535.
42. Exemple de cagnotte en ligne : https://www.helloasso.com/associations/fab-city-grand-paris/formulaires/1
43. Dans la première moitié du XX^{e} siècle, Alvar Aalto était malade et alité quand il a imaginé les plans d'un sanatorium (finalement resté à l'état de plans) contre la tuberculose à Kinkomaa, préfigurant le sanatorium de Paimio (1928-1933) ! Source : Colomina, Beatriz, *X-Ray Architecture,* Berlin, Lars Müller Publishers, 2019, p. 65.
44. Papanek, Victor, *Design pour un monde réel. Écologie humaine et changement social,* Paris, Mercure de France, 1974.
45. Manzini, Ezio, « Making things happen: social innovation and design », *Design Issues,* 30, 2014, p. 57-66. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00248 [consulté le 22 avril 2021].
46. Manzini, Ezio, *Design, When Everybody Designs. An Introduction to Design for Social*

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

Innovation, Cambridge, MIT Press, 2015.

47. Moura, Mônica, Perez, Iana Uliana, Melara, Lucas Furio, Magro Junior, José Carlos, « Contemporary Design in Quarantine: A Critical Review of Design Responses to Covid-19 Crisis », *Strategic Design Research Journal*. Volume 13, septembre - décembre 2020, p. 327- 341. Article en ligne : http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/sdrj.2020.133.03 [consulté le 22 avril 2021].
48. Duhem, Ludovic et Rabin, Kenneth (dir.), *Design écosocial. Convivialités, pratiques situées et nouveaux communs*, Faucogney-et-la-Mer, it : éditions, 2018.
49. Levy, Steven, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, Sebastopol, O'Reilly, 2010 [1984].
50. Ceschin, Fabrizio, Gaziulusoy, Idil, « Evolution of design for sustainability: from product design to design for system », 2016. Design Studies, n° 47, 2016, p. 118-163. Article en ligne : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X16300631 [consulté le 22 avril 2021].
51. Simon, Herbert, *Les sciences de l'artificiel*, Paris, Gallimard, 2004 (1969).
52. Pourrait être traduit par « une approche de la connaissance par le design », Cross, Nigel, « *From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking* », dans Michel, Ralf, *Design Research Now, Board of International Research in Design*, Bâle, Birkhäuser Basel, 2007, p. 41-54.
53. Rittel, Horst, Webber, Melvin, « Dilemmas in a General Theory of Planning », *Policy Sciences*, n° 4, 1973, p. 155-169.
54. L'inverse est aussi vrai : la plupart des institutions se sont massivement ruées sur des solutions « mainstream » (comme Zoom, pour les réunions et le travail à distance) afin de ne pas avoir à chercher des solutions alternatives. La solution du « peu », ou du *hack*, cohabite donc avec des moyens imposés par l'usage dominant.
55. Corsini, Lucia, Dammicco, Valeria, Moultrie, James, « Frugal innovation in a crisis: the digital fabrication maker response to COVID-19 », *R&D Management* n°51, 2021. Texte en ligne : https://doi.org/10.1111/radm.12446 [consulté le 22 avril 2021].
56. Radjou, Navi, *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth*. John Wiley & Sons, 2012.
57. Oroza, Ernesto, *Rikimbili : une étude sur la désobéissance technologique et quelques formes de réinvention*, Saint-Etienne, Publications de l'université de Saint-Etienne, Cité du design, 2009.
58. Le site Internet Jugaadarchive, mis en ligne par Antonin Odin dans le cadre de son travail de fin d'étude en design à l'Ensci-Les Ateliers, rassemble des documents complémentaires à son mémoire sur le Jugaad. Il a mis en ligne un ensemble d'images et de vidéos pour présenter des solutions appliquées en Inde pour lutter contre le Covid. Elles sont pour la plupart farfelues ou étonnantes, mais incontestablement efficaces : https://jugaadarchive.com/Service-drive-2
59. Certeau, Michel (de), L'invention du quotidien, 1. : Arts de faire** et 2. : Habiter, cuisiner, éd. établie et présentée par Luce Giard, Paris, Gallimard, 1990 (1ère éd. 1980).
60. Corsini, Lucia, « The Maker Movement responds to COVID-19 », 2020. Article en ligne : https://medium.com/@lucia.m.corsini/the-maker-movement-responds-to-covid-19-98a78a21fae6 [consulté le 22 avril 2021].
61. E-Nable, « Enabling The Future -- A Global Network Of Passionate Volunteers Using 3D Printing To Give The World A "Helping Hand." », 2020. Texte en ligne : http://enablingthefuture.org/ [consulté le 22 avril 2021].
62. Loubani, Tarek, « 3D printed open source tourniquet: Rationale, failure analysis and

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153

proposed next steps of the Glia tourniquets during the Gaza protests », mai 2018. Texte en ligne : https://trklou.medium.com/3d-printed-open-source-tourniquet-rationale-failure-analysis-and-proposed-next-steps-of-the-glia-97e8441b4c5a

63. Le site de Safecast : https://blog.safecast.org/ [consulté le 22 avril 2021].
64. Plateforme en ligne : https://safecast.org/covid19/ [consulté le 22 avril 2021].
65. La question de l'accessibilité et de la fiabilité des données sur la pandémie est un terrain d'action important. L'initiative OpenCovid19, qui est portée par des citoyens et accessible publiquement, permet de collecter, de recenser et de recouper des données sur la pandémie, mises en commun dans des formats ouverts et facilement réutilisables. Cette démarche permet d'observer la propagation de la pandémie et d'évaluer la mise en tension du système de santé. L'ouverture des données et la publication de ce tableau de bord facilite la compréhension des données. La lutte contre le virus est ainsi favorisée, comme l'indique le directeur national de la santé, Jérôme Salomon, lors de son point presse quotidien, le 28 mars 2020 : « Le libre accès aux données relatives à l'épidémie, ce qu'on appelle l'*open data*, assure la confiance des citoyens dans les éléments qui leur sont communiqués, favorise les actions de prévention contre la propagation du virus et facilite la prise de décision. »
66. Freire, Rodrigo Argenton, Monteiro, Evandro Ziggiatti, « The impact of sharing platforms on collaborative design development during emergencies: the case of COVID-19 », *Strategic Design Research Journal*, vol. 13, n° 3, 2020. Article en ligne : http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/sdrj.2020.133.31 [consulté le 22 avril 2021].
67. Diez, Tomas, Baeck, Peter, « Introduction: the DIY and open hardware response to the COVID-19 crisis », *Viral design: the COVID-19 crisis as a global test bed for distributed design*, Editors Distributed design platform. Livre collectif disponible en ligne : https://distributeddesign.eu/wp-content/uploads/2020/11/DistributedDesignBook_2020-online.pdf [consulté le 22 avril 2021].
68. À partir du mois de mai 2020, la crise sanitaire baisse en intensité. Le premier déconfinement et la reprise progressive des activités économiques modifient l'engagement de la communauté des makers. Les commandes de matériel de protection baissent, et les collectifs créés pour l'occasion mettent en pause leurs actions, en tout cas au niveau national puisque certains s'engagent dans une mobilisation à destination de l'Amérique Latine et de l'Afrique.
69. Aubin, Hugues, Chardronnet, Ewen, « Covid-19 : mobilisation sans précédent des makers en France », 9 avril 2020, Makery. Article en ligne : https://www.makery.info/2020/04/09/covid-19-la-mobilisation-des-makers-francais-est-sans-precedent-il-serait-temps-que-letat-sen-rende-compte/ [consulté le 22 avril 2021].

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-06 17:39:51, depuis le 216.73.216.153