

Que peuvent les ateliers de fabrication numérique (Fablabs) et le mouvement des *makers* pour la formation technique et professionnelle en Haïti?

Schallum Pierre

Résumé: En s'appuyant sur des exemples concrets, cet article montre la façon dont le modèle de l'atelier de fabrication numérique (Fablab) peut contribuer, d'une part, au renforcement de la formation technique et professionnelle (FTP) et, d'autre part, à la transformation des métiers par les technologies de l'information et de la communication en Haïti.

Rezime: Atik sa a montre apati ekzanp vivan fason model atelye fabrikasyon nimerik (Fablab an fanse) kapab ede nan ranfòsman fòmasyon Teknik epi pwofesyonèl (FTP) epitou li kab ede nan transfòmasyon metye apati teknoloji enfòmasyon ak komini-kasyon nan peyi Ayiti.



1. INTRODUCTION

Les Fablabs et le mouvement des *makers*, qui désignent respectivement des espaces de fabrication numérique et un désir de transformer son environnement au sein de communautés de partage de savoir-faire et de savoir-être, connaissent un succès sans précédent à travers le monde. Répondant à des besoins socioéconomiques et environnementaux liés à l'emploi, à l'innovation, à la cocréation, à la coconstruction et à l'intelligence collective, ils sont aujourd'hui des vecteurs de formation et d'entrepreneuriat social incontournables tant pour le milieu urbain que pour l'espace rural. Cet article montre de quelle façon le modèle du Fablab, basé sur une approche participative et citoyenne, peut contribuer au renforcement de la formation technique et professionnelle (FTP) en Haïti. En cela, il s'appuie sur l'exemple de plusieurs Fablabs dans le monde, certains africains, qui ont mis au point des solutions innovantes pour résoudre des problèmes concrets d'énergie, d'accès à Internet, de santé et d'agriculture. Enfin, nous entendons proposer le modèle du Fablab comme tiers-lieu ou communauté de pratique pour la réalisation de la mission de la formation professionnelle en Haïti, laquelle doit désormais s'adapter à la transformation des métiers par les technologies de l'information et de la communication (TIC).

2. LES ÉCOLES DE FORMATION TECHNIQUE ET PROFESSIONNELLE : INTÉRÊT ET DÉSINTÉRÊT

Le secteur de la FTP en Haïti fait face à de multiples problématiques. Le document intitulé *Politique et stratégie de la formation professionnelle en Haïti* résume les principales causes : accès inégal de l'offre de formation à travers les 10 départements du pays, nivellement par le bas de la qualité de la formation, problème d'insertion des personnes diplômées, mauvaise gouvernance de la FTP et limites budgétaires [1]. En conséquence, beaucoup de jeunes et d'adultes ne sont pas assez motivés pour fréquenter les écoles de FTP. Les

espaces devenant peu attirants, leur fréquentation diminue. Le contraire est tout aussi vrai. Lorsque les écoles de FTP offrent des programmes adaptés aux besoins locaux, les apprenantes et les apprenants s'y intéressent. Le même document précise que le «*Centre pilote, qui a implanté de nombreuses formations, accueille de plus en plus d'apprenants issus de l'enseignement secondaire et motivés par le choix d'une carrière technique et professionnelle*¹». Cela nous amène à proposer quelques solutions pouvant améliorer la situation. Ce sont des ateliers de fabrication numérique, communément appelés «*Fablabs*», rattachés au mouvement des *makers*.

2.1 Les ateliers de fabrication numérique (Fablabs) et le mouvement des *makers*

Les Fablabs et le mouvement des *makers* ont pris naissance au Massachusetts Institute of Technology (MIT) dans les années 1990². Mais c'est en 2005 qu'il faut situer leur conceptualisation, avec la publication de *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication*³ et la création de *Make: Magazine*⁴. Neil Gershenfeld, initiateur des Fablabs, y a gardé l'esprit collaboratif et participatif qui caractérise la culture des *makers* du MIT. Il existe actuellement plus de 1098 Fablabs dans le monde [2]. Cependant, étant donné que chaque Fablab répond à un besoin spécifique à une région, ils diffèrent d'un pays à un autre, d'une ville à une autre, d'un quartier à un autre. Un Fablab donne accès à des machines, constituant l'équipement de base, comme

1. Ministère de l'Éducation nationale et de la Formation professionnelle, Bureau du secrétariat d'État à la Formation professionnelle et Institut national de formation professionnelle (2013). *Politique et stratégie de la formation professionnelle en Haïti*, p. 14-16, <http://www.infp.gouv.ht/fichiers/Politique%20FP%20Ha%C3%AFti.pdf>, consulté le 28 février 2017.
2. https://fr.wikipedia.org/wiki/Fab_lab, consulté le 11 mars 2017.
3. Gershenfeld, Neil (2005). *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication*, Cambridge.
4. <http://makermedia.com/>, consulté le 11 mars 2017.

une imprimante 3D⁵, une machine à commande numérique⁶, une découpeuse laser⁷ et un scanner 3D⁸. Grâce à ces machines, qui sont de moins en moins coûteuses, chaque personne fréquentant un Fablab peut elle-même créer ce dont elle a besoin, en référence au mouvement du «Fais-le toi-même⁹» (Do it yourself ou #DIY). Neil Gershenfeld, fondateur des Fablabs, exprime bien cette idée : «*My hope is that Fab will inspire more people to start creating their own technological futures. We've had a digital revolution, but we don't need to keep having it. Personal fabrication will bring the programmability of the digital worlds we've invented to the physical world we inhabit*¹⁰. » Les Fablabs mettent à la disposition de chaque citoyenne et citoyen – qui peut être une apprenante ou un apprenant – des machines pouvant transformer des idées, facilement programmables, en des objets réels. Informaticien et physicien, Neil Gershenfeld est le directeur du Center for Bits and Atoms [3]. Le Fablab permet de passer des bits aux atomes. Autrement dit, grâce à une imprimante 3D, il est possible de créer rapidement le prototype d'un projet. En quoi la possibilité de créer des prototypes peut-elle être adaptée à la FTP en Haïti ?

2.2 Les Fablabs, le mouvement des makers et l'école de formation technique et professionnelle

Les Fablabs et le mouvement des makers rencontrent la démarche de la FTP, car ils sont basés sur l'approche du faire [4]. En effet, ils se caractérisent par «*un fort attachement à l'apprentissage et l'utilisation de compétences pratiques et leur mise en œuvre dans une démarche créative*¹¹ ». Les métiers de l'informatique, de la construction, de l'hôtellerie, de la restauration, du tourisme, de l'agriculture, de la coupe, de la couture, de l'art et de l'artisanat peuvent renouveler leur stratégie pédagogique comprenant à la fois la théorie et la pratique, au regard de l'approche du faire (Fablabs) qui s'allie à l'approche par compétences (formation professionnelle) et à la formation duale (école-entreprise). La culture maker ouvre d'autres perspectives avec «*des machines-outils plus traditionnelles telles que*

*celles permettant le travail du métal et du bois*¹² ». Les Fablabs et le mouvement des makers prennent en compte la formation formelle et informelle. Ils sont aujourd'hui le lieu où se donnent des ateliers pratiques sur l'utilisation d'outils numériques, de la manipulation des outils en lien avec les métiers traditionnels, etc. Les personnes qui fréquentent ce milieu partagent leur expertise, apprennent des autres, expérimentent des idées, développent des projets et lancent des entreprises.

En tenant compte des offres de programmes de la FTP, l'idée serait de créer progressivement quatre Fablabs en Haïti. Les Fablabs pourraient tenir lieu de groupes de pratiques collectives basés sur le partage et le transfert de compétences numériques dans l'objectif de trouver des solutions adaptées à des problèmes ruraux et urbains. Avec la collaboration des Haïtiennes et des Haïtiens, les Fablabs mettront à la disposition des habitants des régions, qu'elles soient rurales ou urbaines, des outils technologiques capables de donner des services et de produire tout type d'objet ayant des finalités utilitaires, scientifiques, artistiques ou esthétiques comme dans les domaines qui suivent : «*Joaillerie et arts ; prothèses dentaires, chirurgicales ou orthopédiques ; Pièces de voiture ou d'avion ; électronique de haute précision ; applications militaires ; construction ; biologie ; archéologie ; mode ; etc.*¹³. »

Les Fablabs prendront en considération le contexte économique, culturel et technologique du pays. La grande dépendance de ce dernier envers la diaspora haïtienne et les pays du Nord font malheureusement partie des problèmes endémiques auxquels fait face Haïti. Avec des services basés sur les TIC et des espaces de fabrication numérique, il sera possible, d'une part, de trouver des solutions recourant à l'intelligence collective et, d'autre part, de produire des objets et de créer des services liés aux besoins des citoyennes et des citoyens. En cela, une école de FTP dotée d'un Fablab pourra devenir un espace dynamique et attirant tant pour les jeunes que pour les adultes. Formalab est un exemple français digne d'intérêt. Il propose des ateliers [5] adaptés au besoin du Centre de formation continue pour adultes Greta de Velay [6]. Des formations en hôtellerie-restauration, menuiserie, bâtiment, charpente, industrie, audiovisuel et bien d'autres y sont données. Formalab est le lieu où les apprenantes et les apprenants peuvent développer des compétences au contact de la pratique. Plusieurs autres Fablabs ont déjà consolidé des compétences dans la relation à la FTP, notamment Baby Lab¹⁴, à Abidjan, en Côte d'Ivoire ; ITD¹⁵ et IAAC¹⁶, à Barcelone, en Espagne ; TimeLab¹⁷, à Bruxelles, en Belgique. À partir de ces exemples édifiants, nous sommes en mesure de proposer la création d'un réseau de Fablabs pour le renforcement, voire le renouvellement, de la pédagogie qui a cours dans la FTP en Haïti. La création d'un réseau de Fablabs en Haïti nécessite avant tout un choix découlant des besoins définis.

5. À l'instar de l'imprimante laser qui permet d'imprimer un fichier en deux dimensions sur un support comme le papier, par exemple, l'imprimante 3D permet d'imprimer un fichier en trois dimensions, c'est-à-dire un objet réel. Celui-ci peut être une pièce de voiture, un organe vivant, un repas, etc. Pour une connaissance plus synthétique des imprimantes 3D, le lecteur pourra se référer à l'ouvrage de Chris Anderson : Anderson, Chris (2012). *Makers : la nouvelle révolution industrielle*, Pearson, p. 103.
6. C'est une machine dont le rôle est de fabriquer des objets à partir d'une commande numérique. « Elle taille un produit à l'aide d'une mèche de perceuse dans un bloc de plastique, de bois ou de métal ». Anderson, Chris (2012). *Makers : la nouvelle révolution industrielle*, Pearson.
7. C'est une technique de découpe extrêmement précise qui peut être pratiquée sur différents types de matières comme le plastique, le métal, etc. Anderson, Chris (2012). *Makers : la nouvelle révolution industrielle*, Pearson, p. 104.
8. Le scanner 3D est un appareil numérique qui permet de « capturer » un objet sous toutes ses formes. Grâce aux données précises recueillies, il est possible d'en imprimer une copie fidèle au modèle. Anderson, Chris (2012). *Makers : la nouvelle révolution industrielle*, Pearson, p. 104.
9. https://fr.wikipedia.org/wiki/Do_it_yourself, consulté le 12 mars 2017.
10. Gershenfeld, Neil (2005). *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication*, Cambridge, p. 17.
11. Mieyeville, Fabien ; Navarro, David et Carrel, Laurent (2015). *Fablab et DIY : de nouvelles voies pour l'enseignement de l'électronique ?*, <http://www.j3ea.org/articles/j3ea/pdf/2015/02/j3ea150011.pdf>, consulté le 11 mars 2017.

12. *Ibid.*

13. http://guides.biblio.polymtl.ca/impression_3D, consulté le 18 mars 2017.

14. <http://www.baby-lab.org/>, consulté le 12 mars 2017.

15. <http://www.e-itd.com/>, consulté le 12 mars 2017.

16. <https://iaac.net/fab-labs/>, consulté le 12 mars 2017.

17. <http://timelab.org/>, consulté le 12 mars 2017.

2.3 Les besoins définis

En fonction du contexte socioéconomique actuel du pays, nous avons défini quatre grands besoins auxquels les Fablabs peuvent répondre de façon professionnelle et citoyenne. Ces besoins touchent les domaines suivants : l'énergie, l'accès à Internet, la santé et l'agriculture/le reboisement.

2.3.1 L'énergie

L'un des besoins auxquels un Fablab peut répondre en Haïti est l'accès à l'énergie. En 2016, un article du quotidien haïtien *Le Nouvelliste* révélait qu'en « 40 ans, la capacité de l'ÉDH [Électricité d'Haïti] est de 300 mégawatts, avec seulement 30 % d'accès¹⁸ », comparativement à la République dominicaine qui produit 3 000 mégawatts, avec 96 % d'accès. La quantité d'énergie dont dispose le pays n'étant pas suffisante, les coupures d'électricité sont monnaie courante. En 2012, la Banque mondiale précisait que « seulement 25 % de la population en Haïti dispose d'un approvisionnement en électricité¹⁹ ». Or, les Fablabs sont des espaces adaptés au développement collectif de solutions innovantes. Les apprenantes et les apprenants en électricité, électronique, informatique, par exemple, pourraient être mis à contribution, sous la direction d'ingénieures-électroniciennes et d'ingénieurs-électroniciens, si besoin est, pour proposer des solutions adaptées au problème énergétique. Parmi de nombreuses solutions, il y a l'éolienne et les cellules solaires.

a) L'éolienne

En 2013, Ouagalab, le Fablab de Ouagadougou, a créé un prototype d'éolienne dont la particularité est d'avoir été réalisé avec des matériaux récupérés [7]. Ce Fablab est, parmi tant d'autres, un exemple vivant de ce qu'une communauté peut réaliser en ayant à l'esprit la responsabilité sociale. « Urbolienne » est le nom d'une autre éolienne qui est sous licence libre sur GitHub [8]. À partir du modèle proposé, n'importe quel Fablab peut la reproduire, voire l'améliorer, sous forme d'impression 3D. Les prototypes en *open source* ou sous licence libre sont nombreux. Les Fablabs qui souhaitent apporter des solutions écoresponsables peuvent faire appel à la communauté avant toute prise de décision [9]. De plus, la situation spatiale doit aussi influencer le choix d'un Fablab. La région du Nord/Nord-Est d'Haïti²⁰ pourrait mieux convenir pour l'éolienne que d'autres régions du pays.

b) Les cellules solaires

Les cellules solaires offrent de nombreux avantages à travers le territoire national. Dans cette perspective, il faut souligner l'existence de plusieurs expériences positives au pays. C'est le cas de

l'hôpital universitaire de Mirebalais, lequel, avec ses 1 800 panneaux solaires, est le plus grand hôpital du monde à être alimenté par l'énergie solaire [10]. Plusieurs Fablabs ont développé des solutions à usage personnel. FabLab Defko Ak Njèp²¹ (« *fais-le avec les autres* » en wolof) de Dakar, en partenariat avec la Fundación Elecnor – Atersa²², a animé un atelier sur la fabrication personnelle des panneaux solaires « à partir de cellules photovoltaïques²³ ». Il faut noter que dans le domaine de l'énergie solaire, il y a eu de nombreuses avancées. À cet effet, l'imprimante 3D est appelée à jouer un rôle majeur, avec l'option qu'offre la pérovskite. L'article « Electro-optics of perovskite solar cells » publié dans la revue *Nature Photonics* souligne ceci : « *Organometallic halide perovskite solar cells have recently emerged as possibly the leading low-cost low-embedded energy photovoltaic technology. Progress has been startling since the pioneering work of Kojima et al., who achieved a power conversion efficiency (PCE) of 3.8% using the perovskite component as a visible sensitizer in a dye-sensitized solar cell²⁴.* » Aujourd'hui, l'utilisation du silicium dans la construction d'un panneau solaire est très courante. Avec l'impression 3D, le silicium pourra bientôt céder la place aux pérovskites de synthèse, devant permettre à n'importe quelle surface – « un toit, une fenêtre ou même un téléphone intelligent » – de servir de panneau solaire [11, 12]. Concrètement, un Fablab pourra se spécialiser dans l'impression de cellules solaires sur différentes surfaces, avec une encre à base de pérovskite, comme le propose la technologie de la *startup* polonaise Saule Technologies [13]. Il ne fait aucun doute que les Fablabs pourront apporter une solution pérenne à la problématique énergétique. Les documents, mis en ligne par des chercheuses, des chercheurs, militantes et des militants de la cause de l'énergie renouvelable, pourront inspirer la constitution d'un Fablab orienté énergie en Haïti.

2.3.2 L'accès à Internet

Selon les données de la Banque mondiale, en 2014, sur 100 Haïtiens, il y a 11.40 internautes [14]. Le pourcentage est de 49.58 % [15] pour la République dominicaine et de 87.12 % pour le Canada [16]. Lorsqu'une Haïtienne ou un Haïtien a accès à Internet, il bute souvent sur un problème de taille : la faible connexion. En effet, à certains endroits reculés du pays, les gens ont difficilement accès à Internet. De plus, le coût est assez élevé, si l'on considère le taux du chômage, en Haïti, qui avoisine les 35 % (50 à 70 % selon Wikipedia [17])²⁵. Or, l'accès à l'Internet doit être un droit fondamental pour toutes et tous. Un service Internet gratuit ou à bas prix serait des plus souhaitable. Une solution a été expérimentée en Afghanistan au FabFi, le Fablab de Jalalabab. Un document expliquant les stratégies

18. Olivier, Louis-Joseph (2016). « L'ÉDH, une épine au pied d'un Trésor public moribond », *Le Nouvelliste*, 25 avril, <http://lenouvelliste.com/lenouvelliste/article/158084/LEDH-une-epine-au-pied-dun-Tresor-public-moribond#s-t-hash.4Hn7GfEx.dpuf>, consulté le 11 mars 2017.

19. Banque mondiale (2012). *Relever les défis énergétiques d'Haïti : une priorité clé dans les années à venir*, 25 septembre, <http://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2012/09/25/energy-supply-haiti>, consulté le 11 mars 2017.

20. Voir le rapport de l'Atlas éolien d'Haïti qui a été préparé par le Bureau d'Étude WINERGY (2006). *Atlas éolien d'Haïti et termes de références pour une étude de faisabilité de 3 microcentrales éoliennes dans la région du Nord/Nord Est*, http://www.bme.gouv.ht/energie/eole/atlas_haiti.pdf, consulté le 18 mars 2017.

21. <http://www.defkoakniep.org/solaire/>, consulté le 12 mars 2017.

22. <http://fundacionelecnor.com/fr/>, consulté le 12 mars 2017.

23. <http://www.defkoakniep.org/solaire/>, consulté le 12 mars 2017.

24. Lin, Qianqian; Armin, Ardalán; Chandra Raju Nagiri, Ravi; L. Burn, Paul et Meredith, Paul (2015). « Electro-optics of perovskite solar cells », *Nature photonics*, vol. 9, n° 2 p. 106, <https://www.nature.com/nphoton/journal/v9/n2/full/nphoton.2014.284.html>, consulté le 1^{er} juillet 2017.

25. Pour un revenu de 660 USD par mois, l'Haïtien paie en moyenne 70,99 USD. I. Wilson, Mark Aharon Kellerman, Kenneth E. Corey (2013). *Global Information Society: Technology, Knowledge, and Mobility*, Rowman & Littlefield Publishers, p. 135.

mises en place est disponible en ligne²⁶. Il est possible d'adapter la solution, étant donné qu'elle est libre et ouverte. « *FabFi is an open-source, FabLab-grown system using common building materials and off-the-shelf electronics to transmit wireless ethernet signals across distances of up to several miles. With FabFi, communities can build their own wireless networks to gain high-speed internet connectivity - thus enabling them to access online educational, medical, and other resources*²⁷. » L'espace d'un Fablab peut devenir un lieu dynamique créant des liens sociaux entre les apprenantes-apprenants en informatique/télécommunication d'une école de FTP et les citoyennes-citoyens de la collectivité.

2.3.3 La santé

Le tremblement de terre du 12 janvier 2010 a eu comme conséquence immédiate une très grande augmentation du nombre de handicapés. Selon le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), le chiffre s'élève à 1,1 million [18]. En particulier, il y a un très grand besoin de prothèses. À cet effet, les écoles de FTP spécialisées en milieu hospitalier et santé pourraient participer à l'émergence de FabLabs en santé, en partenariat avec certains dispensaires et hôpitaux. Les Fablabs peuvent résoudre deux problématiques d'envergure : conception de tout type de prothèses et recyclage des déchets plastiques. Les prothèses en 3D externes, dentaires et auditives peuvent être réalisées très facilement. Nicolas Huchet a mis en *open source* le projet Bionico²⁸. Il s'agit d'une prothèse de main *open source* que n'importe quelle personne peut utiliser. Plusieurs autres projets *open source* sont décrits par Not Impossible Labs²⁹. Plusieurs Fablabs disposent de broyeuses-extrudeuses de plastique [19]. Ces machines recyclent les déchets plastiques, lesquels sont utilisés comme fils pour l'impression des prothèses en 3D [20]. Quand les Fablabs ne fabriquent pas leurs propres imprimantes 3D [21], ils peuvent se les procurer à des prix accessibles, suivant les besoins. « *En 2016, les prix varient de quelques centaines d'euros, pour une imprimante personnelle simple permettant d'imprimer des objets en plastique, à quelques centaines de milliers d'euros, pour imprimer des pièces de voiture ou d'avion, voire des tissus biologiques ou des prothèses en médecine*³⁰. » Ouagalab joue la carte santé. Ce Fablab de Ouagadougou apporte des solutions pertinentes en impression de prothèse 3D. En parallèle, il expérimente l'e-santé afin de rendre plus efficaces les interventions. « *Nous avons mis en place d'autres projets tels que la cartographie numérique 2.0 avec Open Street Map. Nous avons énormément de jeunes ici qui travaillent dans ce domaine afin d'aider les collectivités territoriales à prendre des décisions pertinentes pour pouvoir stimuler le développement*³¹. » L'exemple de Ouagalab montre qu'avec des logiciels libres ou *open source*, il est possible de réaliser beaucoup

de projets dans un Fablab orienté santé. Les citoyens des pays à ressources limitées, comme Haïti, peuvent trouver des solutions intelligentes pour résoudre des problèmes endémiques.

2.3.4 L'agriculture/le reboisement

Étant un pays essentiellement agricole, Haïti pourrait probablement jouir de son indépendance alimentaire et agricole. Jusqu'à présent, ce n'est pas le cas. Or, l'un des objectifs spécifiques du ministère de l'Agriculture des Ressources naturelles et du Développement rural (MARNDR) est de renforcer la production nationale. Le document de politique de développement agricole 2010-2025 souhaite que l'augmentation du « *taux de couverture de la consommation nationale par la production nationale passe de 45 % à 70 %*³². » S'il est vrai que des efforts ont été déployés, les ressources limitées des fermiers et de l'état constituent un grave handicap à l'atteinte de cet objectif. Le MARNDR « *révèle une faiblesse dans la production agricole entre 2014 et 2015, en dépit de la quantité d'exploitations agricoles existantes*³³. »

D'un autre côté, lorsqu'on analyse les chiffres du MARNDR portant sur les ressources forestières, il y a lieu de s'inquiéter : « *Les forêts ne couvrent plus que 1 à 2 % de la superficie du pays, 25 des 30 bassins versants sont dénudés*³⁴. » Pourtant, aujourd'hui il ne manque pas de solutions innovantes avec des outils venant des Fablabs pour résoudre ces difficultés. Ces solutions viennent entre autres des drones et des cartes électroniques comme Arduino et RaspBerry Pi. Si d'un côté la compagnie oxfordienne BioCarbon a conçu un drone capable de planter un milliard d'arbres par année³⁵, de son côté, le Fablab de Ouagadougou travaille sur la conception de son propre modèle de drone en agriculture connectée³⁶. ÉchoFab, le premier Fablab du Québec, utilise Arduino pour l'irrigation des plantes. Les *makers* qui souhaitent s'informer du code et du design « *des systèmes mécaniques et hydrauliques*³⁷ » peuvent consulter la page GitHub du Fablab [22]. Les apprenantes et les apprenants des métiers en agriculture des centres de FTP peuvent devenir, grâce à des Fablabs dédiés à l'agriculture, les nouveaux piliers de la reforestation et de l'agriculture connectée [23] [24] [25].

26. Sun, Amy (s.d.). NSF Annual Report: Jalalabad Fab Lab CCF-0832234, http://cba.mit.edu/docs/papers/NSF-CCF-0832234_Annual_Report.pdf, consulté le 13 mars 2017.

27. *Ibid.*

28. <https://bionico.org/>, consulté le 18 mars 2017.

29. <http://www.notimpossible.com/>, consulté le 18 mars 2017.

30. Eychenne, Yves et Strong, Carolyn (2017). *Uberisez votre entreprise: Comment créer de la valeur avec les plateformes digitales?*, Paris, Dunod, p. 88.

31. <http://sites.arte.tv/futuremag/fr/fablab-des-makers-en-action-au-ouagalab-futuremag>, consulté le 14 mars 2017.

32. Ministère de l'Agriculture des Ressources naturelles et du Développement rural (s.d.). *Politique de développement agricole 2010-2025*, p. 17, http://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/Politique_de_developpement_agricole-Version_finale_mars_2011.pdf, consulté le 14 mars 2017.

33. La Rédaction (2016). « Agriculture: Faiblesse dans la production en Haïti, en dépit de la quantité d'exploitations agricoles existantes, révèle une enquête du Marndr », *Alterpress* 25 mars, <http://www.alterpresse.org/spip.php?article19900#VzH1n-b7AXMs>, consulté le 14 mars 2017.

34. MARNDR (s.d.). *Bassins versants & Agro-foresterie*, <http://agriculture.gouv.ht/view/01/?-Bassins-versants-Agro-foresterie>, consulté le 14 mars 2017.

35. « *Now, a company called BioCarbon Engineering based in Oxford, England has a plan involving drones that aims to start closing that gap by planting one billion trees per year* » R. P. Siegel (2015). « 3BL Blogs: BioCarbon Engineering Takes Aim at Using Drones to Plant a Billion Trees a Year », *Newstex Global Business Blogs*, 8 avril.

36. « *The arrival of drones in the agricultural sector did not leave Christian Cédric Toé indifferent. Specialist in mechanical engineering, he is already working with Gildas Guiella on a version of their drone made in Burkina Faso, to allow crops to be photographed and collect data in order to increase productivity and optimize efforts.* » Caroline Grellier (2016). « The Ouagalab is leading the way to a Silicon Faso Valley », *Makery*, 10 octobre, <http://www.makery.info/en/2016/10/10/le-ouagalab-trace-la-voie-dune-silicon-faso-valley/>, consulté le 14 mars 2017.

37. <http://fablabs-quebec.org/?tag=arduino>, consulté le 14 mars 2017.

2.4 L'IMPLANTATION DE FABLAB EN CONTEXTE DE FORMATION TECHNIQUE ET PROFESSIONNELLE

Nous préconisons le pilotage de l'implantation d'un projet à la fois. Avant tout, il importe de constituer une équipe qui saura lancer et déployer le Fablab dans une école de FTP. L'équipe pourra être constituée d'une représentante ou d'un représentant des entités suivantes : l'INFP, la Faculté des sciences (FDS) de l'Université d'État d'Haïti (UEH), l'École supérieure d'infotronique d'Haïti (ESIH), l'Institut des sciences, des technologies et des études avancées d'Haïti (ISTEAH), l'Université Quisqueya, la mairie, le Conseil national des télécommunications (CONATEL), etc. Elle procédera à une analyse des besoins des formatrices-formateurs, des apprenantes-apprenants et du personnel administratif de l'école de FTP qui hébergera le Fablab. Ces données permettront de définir la vision du Fablab qui devra aboutir à un plan stratégique. Il faudra miser sur les ressources disponibles et facilement accessibles. L'ESIH et l'ISTEAH ont déjà développé des compétences en FTP. Ils pourront les adapter aux besoins cernés et concevoir une plateforme dédiée au partage des compétences. Quoiqu'il existe de nombreux documents sur l'implantation des Fablabs³⁸, nous ne pouvons pas suggérer une formule gagnante, car ce sont l'expérience et les besoins du terrain qui détermineront l'orientation du projet. En fonction des besoins et des ressources (humaines, financières et technologiques) disponibles, certains Fablabs proposent plusieurs solutions socioéconomiques d'envergure ; d'autres se limitent à la création artistique. Le choix de l'équipe est orienté en fonction de ce que les utilisatrices et les utilisateurs auront décidé, de leur participation financière et de leur implication citoyenne.

3. CONCLUSION

Tenant compte des besoins décrits précédemment, nous proposons la création graduelle de quatre Fablabs au sein de quatre écoles de FTP dans les villes suivantes : Cayes, Jacmel, Cap-Haïtien et Port-au-Prince. Les Fablabs, lorsqu'ils seront progressivement implantés, pourront travailler ensemble dans l'objectif de faire émerger des solutions adaptées et intégrées à des problèmes particuliers. En effet, même si on réglait le problème de l'accès à Internet, du point de vue technologique, sans énergie, l'utilisatrice ou l'utilisateur sera toujours limité(e), d'où l'intérêt de l'approche intégrée. En tant que tiers-lieux, les Fablabs constituent un espace où les citoyennes et les citoyens peuvent exprimer leurs besoins de tous les jours en lien avec l'énergie, la connectivité, la santé et l'agriculture ; un espace où les chercheuses et les chercheurs peuvent partager leurs savoirs et procéder à des expérimentations ; un espace où les apprenantes-apprenants des écoles de FTP peuvent concevoir des prototypes rapides pour des projets locaux, à partir des besoins et des avancées de la recherche. Les solutions doivent ainsi provenir de

l'interaction entre les citoyennes-citoyens, les apprenantes-apprenants, les chercheuses-chercheurs, d'un aller-retour entre eux. Elles devront découler de l'implication de chaque membre d'un Fablab, qu'il soit apprenante-apprenant, professionnelle-professionnel ou chercheuse-chercheur. En ce sens, les Fablabs pourront se déployer autour d'une sensibilisation à la citoyenneté. Ils se développeront autour d'enjeux citoyens, libres et participatifs. Il s'agit de pratiquer la technologie, d'une manière active, à l'encontre de certaines habitudes rattachées à l'assistanat qui ont été accentuées ces dernières années au pays. En effet, depuis les années 1960, à la suite de l'exil forcé de beaucoup d'Haïtiennes et d'Haïtiens, la diaspora est devenue une force économique avec laquelle le pays doit compter. Pas moins de deux milliards de dollars sont envoyés annuellement en Haïti, générant une économie en grande partie sous perfusion. Cependant, comme le souligne l'économiste Jean Palème Mathurin, « *un pays ne se développe pas avec de l'assistanat, mais avec le transfert des savoirs, des bonnes pratiques, des partenariats, le partage des risques*³⁹ ».

Les Fablabs d'Haïti pourront favoriser le transfert du savoir dans les deux sens : en adoptant et en adaptant des pratiques qui se sont révélées efficaces dans d'autres Fablabs du monde, mais aussi en créant et en développant des solutions innovantes qu'ils partageront avec eux. Cela découle de l'idée même des Fablabs, comme le mentionne Michael Stacey : « *And they can be centers of community-driven innovation, where problems that governments and corporations have not addressed can be solved using local materials—and those solutions can later be shared with similar communities around the world*⁴⁰. » Les écoles de FTP devront être au cœur de la concrétisation du projet des quatre Fablabs. En plus de l'orientation de l'INFP, ces derniers auront besoin de la collaboration des acteurs locaux que sont les universités (publiques et privées), les écoles primaires et secondaires, les ministères et les mairies des quatre villes retenues. Le réseau des Fablabs sera le creuset de nouvelles idées et de nouveaux projets orientés vers l'innovation sociale et technologique. Ainsi pourront naître des projets pertinents de *startups* qui seront incubés au Pôle d'innovation du Grand Nord (PIGrAN)⁴¹. La création d'un réseau de Fablabs est le projet d'une mise en commun des ressources locales qui pourra avoir comme conséquence le renforcement, d'une part, de l'économie sociale et solidaire et, d'autre part, du pouvoir citoyen. ■

BIBLIOGRAPHIE

- 1 MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE, BUREAU DU SECRÉTARIAT D'ÉTAT À LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET INSTITUT NATIONAL DE FORMATION PROFESSIONNELLE (2013). *Politique et stratégie de la formation professionnelle en Haïti*, décembre, p. 13, <http://www.infp.gouv.ht/fichiers/Politique%20FF%20Ha%20Afti.pdf>, consulté le 28 février 2017.
- 2 <https://www.fablabs.io/labs>, consulté le 12 mars 2017.
39. Gilles, Claude (2015). « Haïti, prise au piège de l'assistanat? », *In Textu*, 30 janvier, <http://intexto.ca/haïti-prise-au-piege-de-lassistanat/>, consulté le 14 mars 2017.
40. Stacey, Michael (2014). « The FAB LAB network: A global platform for digital invention, education and entrepreneurship », [En ligne], *Innovations : technology, Governance & Globalisation*, vol. 9, n^{os} 1-2, p. 221, http://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/inov_a_00211, consulté le 15 avril 2017.
41. <http://pigran.org/>, consulté le 17 avril 2017.

38. Jokko [FabLab] (s.d.). *Innovation numérique et sociale à Dakar*, <http://imaginationforpeople.org/fr/project/jokkofablab/>; Communautaire (2016). *Rapport de synthèse: documentation des usages et processus d'implantation de Fab Lab, de Médialab et de makerspace, dans les institutions culturelles québécoises*, octobre, <https://www.mcc.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/Numerique/Communautaire-rapport-synthese-20-10-16.pdf>; CEFRIO, *Projet d'implantation des Fab Labs à la C.S. Marguerite-Bourgeoys*, octobre, http://www.cefrio.qc.ca/media/uploader/FabLab_tudedecas_FINAL.pdf, consulté le 19 mars 2017.

- 3 <http://cba.mit.edu/>, consulté le 12 mars 2017.
- 4 MARTIN, Nicolas (2017). « Fablab, l'âge du faire » avec Camille Bosqué et Romain di Vozzo dans le cadre de l'émission *La méthode scientifique* sur France Culture, 10 mai, <https://www.franceculture.fr/emissions/la-methode-scientifique/fablab-lage-du-faire>, consulté le 3 juin 2017.
- 5 <http://formalab.fr/wiki/ateliers>, consulté le 27 février 2017.
- 6 <http://www.velay.greta.fr/>, consulté le 27 février 2017.
- 7 <http://sites.arte.tv/futuremag/fr/fablab-des-makers-en-action-au-ouagalab-futuremag>, consulté le 14 mars 2017.
- 8 <https://github.com/aeroseed/urbolienne>, consulté le 14 mars 2017.
- 9 <http://www.fabfoundation.org/>, consulté le 18 mars 2017.
- 10 <https://www.lenergieenquestions.fr/tag/panneaux-solaire/>, consulté le 18 mars 2017.
- 11 <https://lejournel.cnrs.fr/articles/photovoltaïque-la-fievre-perovskite>, consulté le 12 mars 2017.
- 12 <https://novae.ca/2016/03/transformer-vos-objets-du-quotidien-en-panneaux-solaires/>, consulté le 12 mars 2017.
- 13 <http://sauletech.com/>, consulté le 12 mars 2017.
- 14 <https://fr.actualitix.com/pays/hti/haïti-nombre-d-utilisateurs-internet.php>, consulté le 30 août 2017.
- 15 <https://fr.actualitix.com/pays/dom/republique-dominicaine-nombre-d-utilisateurs-internet.php>, consulté le 30 août 2017.
- 16 <https://fr.actualitix.com/pays/can/canada-nombre-d-utilisateurs-internet.php>, consulté le 30 août 2017.
- 17 https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89conomie_d%27Ha%C3%AFTi, consulté le 14 mars 2017.
- 18 PNUD (s.d.). *Quelle place pour les personnes handicapées dans la reconstruction d'Haïti?* <http://www.ht.undp.org/content/haïti/fr/home/ourwork/povertyreduction/successstories/les-personnes-handicapees-dans-le-reconstruction-d-haïti-.html>, consulté le 14 mars 2017.
- 19 <http://usinette.org/projets/broyeuse-extrudeuse-domestique/article/atelier-usinette-ker-thioossane-a>, consulté le 18 mars 2017.
- 20 <http://www.plasturgie-formation.com/article/medical-sante-le-plastique-et-ses-applications-innovantes.html>, consulté le 18 mars 2017.
- 21 <http://www.fablab-lyon.fr/2016/02/02/presentation-de-latelier-venez-fabriquer-une-imprimante-3d/>, consulté le 18 mars 2017.
- 22 <https://github.com/echofab>, consulté le 14 mars 2017.
- 23 <http://www.apprendreunmetier.org/index.php/metiers-et-professions/agriculture>, consulté le 14 mars 2017.
- 24 <http://agrotic.org/chaire/>, consulté le 30 août 2017.
- 25 <https://www.mlouma.com/>, consulté le 30 août 2017.

Schallum Pierre, Ph. D. (Université Laval) est professeur associé à l'Institut des sciences, des technologies et des études avancées d'Haïti (ISTEAH). Il a été le premier professeur à temps plein de l'ISTEAH. Membre d'Espacelab, il est également membre d'Entreprenariat Laval, l'accélérateur d'entreprises de l'Université Laval. Il a siégé au sein du comité d'éthique de la même université. Il est actuellement stagiaire postdoctoral à Polytechnique Montréal. schallum.pierre@isteah.ht



JobPaw . C O M

Connecter professionnels, entreprises et universités