

REGARDS CROISÉS SUR LES PRATIQUES DES FORMATIONS ENTREPRENEURIALES ET ATTENTES DES APPRENANTS DU LISUNGI FABLAB DE KINSHASA

René YAKANDI MOTE
Université de Kinshasa, RDC
rene.yakandi@unikin.ac.cd

Frédéric KAMODOMO TOTEANAGO
Université de Kinshasa, RDC
frederickamodomo@gmail.com

&

Triphonette ALIFWA BORIVE
Université de Kinshasa, RDC
alifwatripho@gmail.com

Résumé : En considérant l'écosystème de formation Fablab comme vecteur du développement, d'apprentissage, de l'entrepreneuriat et de référence au métier du numérique, nous avons questionné à travers cet article les pratiques des formations dans le Fablab Lisungi de Kinshasa en République démocratique du Congo et les attentes des apprenants. A travers une approche exclusivement qualitative du type étude de cas. Nous avons, à partir des observations des pratiques des formations, décrit cinq éléments relevés du système où des caractéristiques significatives ont apparue d'une manière itérative. Il s'agit des lieux de formation, des acteurs, des événements, du processus et de l'effet de formation. L'analyse de ces caractéristiques ont permis d'attester que les pratiques de formation développées favorisent un nouveau style d'apprentissage basé sur la co-construction, la mise en place des projets entrepreneuriaux techno-innovants répondant aux besoins de la population locale et contribuant à l'atteinte des attentes des apprenants au terme des formations reçues. L'objectif de la recherche est celui d'analyser les pratiques des formations au sein du dispositif fablab de Kinshasa. Il s'agit de décrire les pratiques lors des formations qui provoquent des changements tangibles en termes de prototypage d'objets en projets entrepreneuriaux techno-innovants et viables et mettre en évidence les caractéristiques liées à l'environnement matériel, d'apprentissage et technique du fablab.

Mots-clés : Pratiques des formations, entrepreneuriat, apprenant, fablab, métier du numérique

PERSPECTIVES ON ENTREPRENEURIAL TRAINING PRACTICES AND LEARNERS EXPECTATIONS OF THE LISUNGI FABLAB IN KINSHASA

Abstract: By considering the fablab training ecosystem as a vector of development, learning, entrepreneurship and reference to the digital profession, we have questioned through this article the training practices in the Fablab Lisungi of Kinshasa in the Democratic Republic of Congo and the learner expectations. Through an exclusively qualitative approach of the case study type. We have, from observations of training practices, described five elements of the system where significant characteristics have emerged in an iterative manner. These are the places of formation, the actors, the events, the process and the effect of formation. The analysis of these characteristics has shown that the training practices developed promote a new style of learning based on co-construction, the implementation of techno-innovative entrepreneurial projects that meet the needs of the local population and contribute the achievement of learner expectations at the end of the training received. The objective of the research is to analyze training practices within the Kinshasa fablab system. The aim is to describe the practices during training that cause tangible changes in terms of prototyping objects into techno-innovative and viable entrepreneurial projects and to highlight the characteristics related to the material, learning and technical environment of the fablab.

Keywords: Training practices, entrepreneurship, learner, fablab, digital profession

Introduction

Les implications des technologies numériques dans l'environnement humain et social sont nombreuses et touchent divers paramètres de notre quotidien. Qu'il s'agisse de l'économie, de la culture, de la santé, de l'éducation, ou de l'emploi, etc., le numérique modifie, améliore et transforme les cadres de fonctionnement et les modèles établis. Nombre de ces technologies sont qualifiées de prometteuses et présentent des profils des technologies de pointe : logiciel de l'analyse de données massives ; internet des objets ; intelligence artificielle, impression 3D ; progrès extraordinaires des biotechnologies ; nanotechnologies, technologies des énergies renouvelables, drones ; les nano et microsattelites ; l'automatisation, la robotique, etc. Les applications de ces technologies ouvrent de nouvelles possibilités de prospérité économique, d'inclusion sociale et de viabilité environnementale, notamment par la convergence et la recombinaison technologiques. Aujourd'hui, le progrès fulgurant de la robotique et de l'intelligence artificielle combiné aux problèmes de développement durable nous amène à repenser l'éducation en profondeur. Ce qui, dans le contexte actuel de la mondialisation, exige les structures en charge de formation, entre autres, de relever le défi de la performance et de la compétitivité car, aucun progrès sociétal ne peut se faire sans les hommes, dont le savoir, le savoir-faire et le savoir-être constituent des atouts incontournables pour réussir le changement. Cependant, la valeur d'une action de formation n'est pas toujours garantie et, son évaluation non systématique. Cette insuffisance peut être expliquée par les difficultés organisationnelles, instrumentales et méthodologiques, les coûts élevés de l'évaluation, la crainte des employés d'être jugés ou par le manque de temps. Il est aussi difficile de rendre un seul élément, tel que la formation, responsable d'un certain résultat dans des contextes de travail évolutifs et complexes (Adjali & Achour, 2014). D'où l'importance et la nécessité d'analyser le dispositif de formation en intégrant tous les éléments constitutifs, mieux tous les traits caractéristiques. Depuis 2018, le dispositif de formation Fablab Lisungi est installé au Campus numérique francophone de Kinshasa. Après plus de trois ans d'activités de formation, nous nous proposons à travers cet article interroger les pratiques des formations dispensées dans une approche holistique dans le souci d'améliorer davantage l'offre des formations entrepreneuriales au profit des apprenants. Le présent article est rédigé en complément à un premier qui met en évidence la tendance du renouvellement de l'offre professionnelle basée sur le numérique en République démocratique du Congo : une analyse du bilan de formation aux métiers du numérique de fablab Lisungi de Kinshasa (Galekwa et Yakandi, 2022). C'est dans ce contexte que cet article est rédigé.

0.1. Problématique

Parmi les nouveaux dispositifs de formation nés de l'évolution technologique, figure le laboratoire de fabrication numérique ou Fabrication laboratory (Fablab). Il désigne en effet, des espaces de fabrication numérique ouverts à tous et connaît actuellement un succès sans précédent à travers le monde. D'après Schallum (2017), le Fablab peut se promouvoir dans le secteur de formation aussi bien formelle que non formelle, car il est basé sur l'approche du faire. Pour pouvoir bénéficier de l'appellation Fablab, la structure doit disposer des outils à commande numériques, des machines électroniques et mécaniques ; elle doit également offrir des formations animées par des hommes possédant des compétences diverses et avérées. Les apprenants peuvent facilement transformer leurs idées en objets réels, adaptés aux

besoins ruraux et urbains de la société (Diwo-Allain, 2015). Selon Bassirou (2018), les enjeux liés aux Fablabs résident dans le fait qu'ils consistent à rendre la technique accessible à tous, gage de développement entrepreneurial ; à faire naître des idées et des solutions originales aux problèmes locaux ; à fournir un lieu de rencontre pour des personnes d'origines diverses ; à transformer les modes de vie par le digital ; à implémenter les nouveaux modes de travail ; à insérer des personnes en difficulté par le travail en groupe. Pendant que plusieurs études (Sun, 2009 ; Fong, 2016 ; Cléré, 2017 ; Lehmans *et al.*, 2019 ; Dechamp *et al.*, 2019)) ont montré, dans divers pays, la contribution des fablab dans la mise en compétences des individus (jeunes ou adultes) et leur intégration socio-professionnelle, en RDC, l'on trouve rarement d'études qui analysent l'environnement matériel d'apprentissage au sein des Fablab, ni leur niveau d'adéquation avec les attentes des apprenants. Pour combler ce vide, nous nous proposons à travers cette étude d'identifier les pratiques de formation entrepreneuriale de Fablab Lisungi en contexte congolais, et en dégager les éléments de comparabilité avec les résultats issus des études susmentionnées. Plus spécifiquement, il s'agit de mettre en évidence l'environnement physique et numérique, les profils des principaux acteurs, les modes d'apprentissage, les stratégies pédagogiques d'intervention et l'impact en termes d'acquis et de transfert des connaissances acquises dans une activité, soit par la création d'une activité ou l'obtention d'un emploi.

De ce qui précède, nous nous sommes posé les questions suivantes : à quel degré les pratiques de formation adoptées au sein du dispositif Fablab Lisungi de Kinshasa sont-elles en adéquation avec les attentes des apprenants ? Quelles sont les caractéristiques de l'environnement d'apprentissage (matériels, organisation, approches). Corrélativement aux questions soulevées, nous émettons les hypothèses que voici : il y aurait un fort degré d'adéquation entre les pratiques de formation adoptées au sein du dispositif Fablab Lisungi de Kinshasa et les attentes des apprenants ; l'environnement matériel d'apprentissage, l'approche d'apprentissage et l'organisation technique seraient porteurs de particularités renforçant favorablement les pratiques et les attentes des apprenants ; les acteurs clés de Lisungi Fablab présenteraient des profils divers et variés.

0.2. Approche méthodologique

La démarche méthodologique adoptée pour la rédaction de cet article est exclusivement qualitative. Grâce à l'analyse de cas, nous avons décrit les profils individuels des apprenants-référents-projet retenus, présentant le parcours de chacun au regard des formations reçues et les projets initiés, en mettant en évidence une combinaison de facteur, des paramètres ayant influencé de manière récurrente le processus de formation entrepreneuriale et les projets professionnels développés. L'analyse inter-cas nous a permis de faire émerger les convergences et les divergences entre les cas. Le recours à l'étude de cas nous a permis d'amasser le plus d'informations possible, de ressortir la particularité, d'explorer à travers une vue multi-perspectiviste le Lisungi fablab, de le décrire en profondeur et en détails dans le but d'interpréter et de développer une théorie. Concrètement, dans l'espace fablab Lisungi de Kinshasa, nous analysons les pratiques mises en place, les rôles des acteurs clés, les styles d'apprentissage et organisationnel dans un environnement riche des ressources matérielles simples et sophistiquées pour tirer les conséquences de ces pratiques en terme de l'atteinte des attentes des apprenants. Notre corpus empirique a été constitué d'une façon non probabiliste. Les paramètres de notre échantillonnage

qualitatif ont été adoptés selon la classification proposée par Huberman et Miles (1991), qui retiennent comme catégories : les lieux, les acteurs, les événements, les processus et les effets. Cette approche nous a amené à décider, non seulement des personnes à observer ou à interviewer, mais aussi des lieux, des événements et des processus sociaux. Nous nous sommes particulièrement centrés sur les apprenants parce qu'ils sont au centre du dispositif fablab. Ils sont en activité pendant les formations, conçoivent de projet et s'impliquent pour sa réussite partant des formations reçues. Les paramètres d'échantillonnage et leurs modalités de présentation sont contextualisés comme repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 1 : Paramètre de l'échantillonnage et modalités de présentation

Paramètres d'échantillonnage	Modalités de présentation
Lieux de formation	Ateliers de fabrication, spécificités techniques
Acteurs	Formateurs, apprenants, gestionnaires, (sexe, âge, nombre, caractéristiques des acteurs)
Événement	Différents projets initiés (type individuel ou collectif): Allo pompier, Smart Polisa, Lotiliki, taxi, Mode RecyCo, Eau écologique.
Processus	<p>Sélection : prise de décision relative au projet choisi, à l'objet à créer, préparation, choix des technologies, nature du soutien reçu.</p> <p>Implémentation : modalités de mise en œuvre, profil d'utilisation des TIC, efforts consentis, difficultés rencontrées, nature et action de soutien reçu, etc.</p> <p>Production : création, adaptation (fabrique numérique d'objet, pratique du numérique, adaptation des objets aux besoins ruraux, originalité des projets, c'est-à-dire la qualité et la viabilité du produit fabriqué, probabilité de pérenniser la production)</p>
Effets de la formation	Sur l'apprenant : satisfaction des besoins, autonomisation par exercice d'un métier, création d'emploi, autonomie financière.

Pour la sélection des cas, la première option prise était de représenter la diversité des projets innovants et d'analyser les projets qui présentent une certaine variabilité au niveau des caractéristiques. La deuxième option était de tenir compte du potentiel innovateur du projet. Au terme de plusieurs visites de terrain, d'entretiens informels et considérant les points de vue des acteurs, la diversité des projets développés par les apprenants, le mode de conception des projets, les divers objets d'intervention de projets développés, nous avons pris connaissance de 12 projets dont six présentant des caractéristiques de projets viables sont dès lors sélectionnés comme cas de notre étude. Les projets conçus et développés au sein du Fablab sont des projets en petit groupe de 4 à 5 apprenants représenté par un référent.

0.3 Techniques de collecte et de traitement des données

La variabilité des données à collecter a nécessité l'utilisation de toute une série d'instruments d'enquête, notamment : un guide d'entrevue semi-structurée avec les acteurs centraux, une check-list (pour identifier les ressources matérielles et numériques présentes au sein du fablab), des documents écrits et traces objectivées et des entretiens informels avec des acteurs périphériques. L'intérêt de ces différentes

sources de données est d'avoir la possibilité de faire des rapprochements entre elles pour avoir des données harmonisées complètes et plus fiables. Pour Albarello (2011, p.52), il s'agit d'atteindre une bonne compréhension du site d'obtenir des regards différents sur une même réalité. Six entrevues formelles ont été menées avec les six apprenants référents des projets. Chaque entrevue a été enregistrée sur un appareil dictaphone afin de faciliter la transcription et la relecture. Chaque entretien a duré entre 24 minutes 46 secondes et 31 minutes et 47 secondes. Ces interviews se déroulaient dans les locaux du CNF de Kinshasa durant la période allant du 22 octobre au 19 novembre 2020. Pour traiter et analyser les données, nous avons privilégié l'analyse de contenu et l'analyse inter-cas. L'analyse de contenu nous a permis de codifier d'une manière exhaustive la totalité des matériaux (Verbatim, notes de terrain, observations, entrevues informelles réalisées).

Quant à l'analyse inter-cas, elle nous a permis de faire émerger les convergences et les divergences entre les cas afin d'arriver à dégager les régularités et les spécificités qui sont récurrents à travers les cas, tendant à qualifier le processus et prendre une décision résumant les faits.

1. Résultats et discussion

Nous présentons nos résultats à partir d'une matrice descriptive sur base de caractéristiques des constantes. Les constantes ne sont pas des simples descriptions, mais plutôt des régularités, les spécificités qui nous permettent de tirer une conclusion. Rappelons qu'à partir de nos observations, les entretiens semi-structurés menés et les rapports d'activités de formation au sein du fablab, 5 éléments significatifs et/ou catégories ont été relevés, notamment : les lieux de formation, les acteurs, les événements, le processus et l'effet de la formation. Chacune des catégories est éclatée en sous-catégories pour analyser et participer à la description des pratiques des formations au sein du fablab. L'analyse des éléments des sous-catégories identifiées est rendue possible selon trois modalités : les caractéristiques et/ou nature, les rôles et les apports.

3.1. Tableau matriciel de la dynamique du fablab

Tableau n° 2: Matrice de la dynamique du fablab

Catégorie	Sous/catégorie	Caractéristiques/Nature	Rôles	Apport
	Espace de coworking	Modulable, multiservice et conviviale	Espace de rencontre, de coopération, de conception collaborative et de partage des savoir-faire, des idées et des ressources	Lieu catalyseur de créativité
Lieux de formation	Salle de formation informatique	Équipements informatiques appropriés et performants	Lieu d'initiation à l'informatique	Lieu d'amélioration des compétences informatiques
	Salle de machines	Outils et équipements adéquats et accessibles	Espace de création et de fabrication	Lieu de renforcement des compétences technologiques
Acteurs	Apprenants	Tous âges, différents sexes et tous niveaux d'études	Produire des prototypes, se familiariser avec les équipements, effectuer des recherches, expérimenter, collaborer avec les autres, documenter les projets initiés	Co-création, co-fabrication, partage des idées, des savoirs, recherche
	Formateurs	Experts techniques	Animateur, guide, accompagnateur	Expertise, soutien et méthode
	Gestionnaires	Jeunes experts techniques et techniciens informatiques	Animation et médiation auprès des usagers, gestionnaires et maintenance des équipements	Expertise, réseautage, soutien
Événements	Projets initiés	Fédérateur et mobilisateur	Bonification et démocratisation de l'offre technologique	Projets techno-innovants
	Offres de services	Prototypes	Bonification et démocratisation de l'offre technologique	Réponses aux besoins du marché
Processus	Sélection	-Choix motivé de projet à développer -Choix de matériel et moyen à mobiliser -Planification des tâches -Encouragements managériaux -Accompagnement	-Prise de décision concertée -Préparation -Répartition des tâches	-Motivation intrinsèque et engagement des apprenants -Implication volontaire des usagers autodétermination -Consolidation des attitudes collaboratives

	Implémentation	<ul style="list-style-type: none"> -Élaboration de maquette -Mise en œuvre des activités de prototypage -Assemblage des outils et ressources -Appui technique 	<ul style="list-style-type: none"> -Mutualisation des actions et des idées -Manipulation des machines -Gestion des tâches de production -Gestion des ressources disponibles -Concrétisation des projets 	<ul style="list-style-type: none"> -Partage des savoirs -Soutien mutuel -Feedback constructif
	Production	Prototypage d'objets	<ul style="list-style-type: none"> -Fabrication et/ou bricolage d'objets -Re-appropriation des techniques de production -Co-construction des savoir-faire - Ré-adaptation des processus et outils 	<ul style="list-style-type: none"> -Sentiment d'efficacité collective et personnelle -Sentiment d'être co-auteur de l'objet de prototypage -Maitrise des processus de prototypage -Retour de l'expérience
Effet de la formation	Effet sur l'apprenant	<ul style="list-style-type: none"> -Production d'un objet prototype -Acquisition des compétences en fabrication numérique et incubation des projets -Pratiques collaboratives de pairs à pairs -Montage des projets collaboratifs 	<ul style="list-style-type: none"> -Devenir auteur ou co-auteur d'objet prototypé -Co-construire un modèle économique (Startup) -Avoir des compétences d'utilisation des machines -Créer sa propre entreprise -Négocier un crédit de démarrage 	<ul style="list-style-type: none"> -Confiance en soi -Sens d'initiative, -Sens d'autonomie (financière) -Sens de responsabilité, -Insertion professionnelle -Autoformation



3.1 Constantes par rapport aux lieux des formations dans le fablab

-Caractéristiques de l'environnement spatial et espace de coworking

Les lieux de formation fablab Lisungi de Kinshasa sont catégorisés en un espace de coworking, une salle de formation informatique et une salle de machines. L'espace coworking est modulable, convivial et susceptible à multiservice. Il joue le rôle d'un espace de rencontre, de coopération, de conception collaborative et de partage des savoir-faire, des idées et des ressources. *D'où, il est un lieu catalyseur de créativité, de renforcement de compétence informatique et technologique.* S'agissant de la salle de formation informatique, elle regorge des équipements informatiques adéquats et accessibles. Elle permet l'initiation à l'informatique. *Par conséquent, elle est un lieu d'amélioration des compétences informatiques des apprenants.*

Quant à la salle de machines, elle dispose des outils et équipements adéquats et accessibles. C'est un espace de création et de fabrication. *Ainsi donc, son apport consiste en lieu de renforcement des compétences technologiques.*

-Caractéristiques de l'environnement matériel, documentaire et technique

Les ressources matérielles et documentaires (texte, audio, audiovisuel et plateformes de simulation) sont idéales pour tous les projets. Les ressources documentaires particulièrement reposent sur open source et sont de nature à favoriser l'atteinte des objectifs en termes de prototypage des projets. Le recours à la plateforme de simulation dépend de la nature et du domaine dans lequel s'aligne chaque projet. S'agissant de l'organisation technique, elle est bien structurée, organisée et permanente à répondre aux préoccupations des apprenants face à toutes difficultés techniques. Ils sont des facilitateurs, accompagnateurs et interviennent en appui à la manipulation journalière des machines et la maintenance. *Ainsi donc, le fablab est un environnement ouvert d'apprentissage, de fabrication et d'expérimentation numérique permettant la démocratisation de l'innovation matérielle.*

Tableau n° 3 : Types des machines et formations correspondantes

<i>Types des machines spécifiques</i>	<i>Formations correspondantes</i>
Imprimante 3D et Scanneur 3D	Atelier modélisation et impression 3D
Brodeuse numérique et Machine à coudre	Atelier couture et broderie numérique
Caméra, casque de réalité virtuelle (VR) et capteur 360°	Atelier multimédia et développement de jeux vidéo
Microcontrôleur programmable et accessoire IoT, poste de soudage électronique, drone et robot programmable, appareil de mesure, kit de tournevis	Atelier programmation électronique et IoT
Fraiseuse numérique, découpeuse laser, Dremel (outil multi-usage), scie, ponceuse électrique et machine multi-usage	Atelier artisanat de bois
Découpe vinyle, presse à chaud	Autre matériel de décoration

Source : *Données réelles de Fablab Lisungi de Kinshasa*

Dans le tableau 3, nous faisons correspondre les types des machines particulières liées à chaque atelier de formation. Les apprenants fablab développent non seulement des connaissances, mais aussi des compétences pratiques et spécifiques dans chaque atelier et dans l'usage des machines. Les projets sont

orientés en fonction des compétences développées dans tel ou tel atelier. Le Fablab permet de développer entre autres des compétences beaucoup plus professionnelles par les travaux pratiques de machination. Il offre des mains d'œuvre qualifiées et prêtes d'être employées par les entreprises qui utilisent des travaux autour des machines à commande numérique. Ces formations reçues et matériels utilisés correspondent aux attentes des apprenants.

Tableau n° 4 : Adéquation projet, ateliers suivis, outils utilisés et qualification

Cas	Ateliers suivis	Machines utilisées	Qualification
Smart polisa	Tous les ateliers	l'imprimante 3D, découpe laser, poste à souder, ordinateur	Adéquat et renforçateur
Mode recyco	Tous les ateliers	Découpe laser, broderie numérique, machine à coudre électrique, ordinateur	Adéquat et renforçateur
Allo pompier	Tous les ateliers	Microcontrôleur programmable et accessoire IoT, drone et robot programmable, Arduino, découpe laser, ordinateur	Adéquat et renforçateur
Lotiliki	Tous les ateliers	Poste à souder, ordinateur, découpe laser	Adéquat et renforçateur
Taxi	Tous les ateliers	Microcontrôleur programmable et accessoire IoT, poste à souder électronique, drone et robot programmable, appareil de mesure, découpe laser, ordinateur	Adéquat et renforçateur
Eau écologique	Tous les ateliers	Imprimante 3D, ordinateur, logiciel, découpe laser	Adéquat et renforçateur

Le tableau 4 fait correspondre les projets développés, les ateliers de formation suivis, les machines ayant servi pour prototyper ces projets. Il est à noter que tous les projets développés par les apprenants ont connu l'utilisation des outils et matériels du fablab qui sont de nature et de qualité diverses et dans un état fonctionnel. L'accessibilité à ces ressources matérielles ne souffre d'aucune restriction à condition de se conformer à la charte internationale régissant les fablabs et au règlement intérieur en vigueur. Le fablab se compose d'un ensemble de machines numériques disponibles et partagées par les utilisateurs. Il existe une adéquation entre les formations suivies, les machines utilisées et les projets mis en place. Les machines du fablab constituent un agent renforçateur de la réussite des projets. L'imprimante 3D, l'ordinateur spécifique de haute performance, la découpe laser ont été reconnus comme machines ayant contribué à la mise en place de tous les projets, excepté le fait que chaque projet ait recouru à d'autres machines particulières et propres au domaine de conception pour le prototypage.

3.2 Constante liée aux stratégies d'apprentissage développées au sein du fablab

Eu égard à nos observations, il est attesté que les travaux en petit groupe de 3 à 5 apprenants pour réaliser une tâche sont dominants. Ce style d'apprentissage est couplé des débats d'idées, des recherches personnelles, de visualisation des vidéos de simulation, des tâtonnements, et des essais-erreurs. L'on y observe l'encouragement des formateurs au travail individuel aussi bien à l'espace fablab qu'à domicile des apprenants afin de les inciter à pratiquer ce qu'ils ont appris et partagé avec les autres. La motivation, le goût d'apprendre, la détermination à réussir et atteindre l'objectif (prototyper un objet) caractérisent les apprenants fablab. Le soubassement

motivational de leurs engagements réside entre autres dans le mentorat des formateurs et dans les avantages et bénéfices qu'ils peuvent en tirer en produisant un projet viable au terme des formations reçues. L'apprentissage autour des activités significatives est basé sur la répétition et l'insistance par les formateurs. En effet, l'évaluation est faite de manière à ce que le formateur essaye de revenir sur les travaux réalisés de façon à avoir un maximum d'apprenants qui s'imprègnent de l'idée maîtresse. Lorsque le formateur constate qu'un apprenant arrive à faire un travail seul et très bien sans l'intervention de quiconque, il passe à une autre activité. Trois grandes actions caractérisent les stratégies d'apprentissage de fablab : participer, contribuer, et documenter. Les utilisateurs sont acteurs de leurs démarches d'acquisition. Il s'agit d'apprendre en faisant et d'utiliser l'intelligence collective ou l'Internet au service d'une production d'un objet, mais aussi au service d'un apprentissage. Bref, il y a apprentissage par la pratique, pratique participative et collaborative.

3.3 Constante par rapport au système de formation mis en place par le fablab

Trois éléments clés ont fait l'objet d'analyse dans le système de formation au sein du fablab, à savoir le programme de formation, le contenu de formation et le style d'évaluation dans le fablab Lisungi. Par rapport au programme de formation au sein du fablab, il est attesté qu'il vise deux catégories d'apprenants: pour la catégorie des jeunes défavorisés recrutés par le fablab, il y a la formation liée à l'initiation à l'informatique, l'apprentissage de l'outil internet, la modélisation et l'impression 3D, le multimédia, la robotique, la programmation électronique, la formation sur l'artisanat du bois et l'entrepreneuriat. Pour la catégorie du grand public, il y a la formation sur la programmation informatique et la programmation logicielle, l'entrepreneuriat et la formation sur la cartographie numérique. Ces formations sont catégorisées dans les domaines suivants : l'informatique, les technologies numériques, la robotique, l'électronique, la menuiserie, la coupe et couture et la communication. Le Fablab Lisungi de Kinshasa ne dispose pas d'un référentiel des compétences. Le recrutement ne se fait pas autour d'un programme préétabli. On y développe une approche alternative (et non traditionnelle) basée sur l'initiative et la co-construction des apprenants sous l'accompagnement d'experts techniques et formateurs.

Quant au contenu d'apprentissage, il est établi que le fablab est divisé en ateliers. Il a cinq ateliers et en fonction de chaque atelier, il existe un apprentissage d'un ou de plusieurs logiciels spécifiques. Deux logiciels minimums par atelier, ce qui fait en moyenne 8 à 10 modules de formations organisées. Le contenu de chaque module de formation suit presque la même logique. Premièrement, c'est la prise en main et la maîtrise de l'environnement des logiciels à utiliser. Deuxièmement, c'est l'exportation ou l'utilisation des objets créés par les apprenants dans leurs logiciels sur des machines-outils spécifiques ad hoc. Concernant les évaluations au sein du fablab, elles sont nombreuses et sous diverses formes. Elles ont lieu avant, pendant et à la fin des formations. Avant la formation, il y a des exercices pour tester le niveau des apprenants par rapport à la maîtrise de l'information et des outils internet. Cette forme d'évaluation vise l'identification de besoins afin de préparer un contenu adéquat et adapté. Pendant les formations, il y a d'abord l'évaluation autour des petites tâches en termes de travaux pratiques qui accompagnent les ateliers théoriques, puis une évaluation à la fin de chaque atelier. Chaque formateur donne des travaux que les apprenants essaient de faire en petit groupe ou individuellement, au fablab ou à domicile. A la fin de tous les modules de formation, il y a un maximum de six semaines des activités pratiques à valider. Pendant cette période, chaque

apprenant doit produire, individuellement ou en petit groupe, un projet qu'il doit monter du début à la fin pour parfaire la formation. Les critères d'évaluation au sein du fablab portent sur la qualité de prototype réalisé (fonctionnels ou pas). Il s'agit de constater si l'apprenant a utilisé les procédés appris lors des formations, avec une touche particulière de créativité et d'imagination par rapport à lui-même et à sa vision sur son propre projet.

3.4 Constantes par rapport aux caractéristiques des acteurs apprenants

En comparant les éléments des caractéristiques personnelles des acteurs apprenants (référents projets), nous avons observé 4 de sexe masculin et 2 de sexe féminin. A l'exception du référent projet (cas 6) qui a vingt-deux ans, tous les autres ont un âge qui oscille entre 23 et 32 ans. Le sexe féminin se trouve aux deux extrémités d'âge au sein du fablab (22 et 32 ans). Quatre (4) apprenants ont fait leurs entrées en 2018, 1 en 2019 et 1 en 2020. Malgré les différentes années, tous ont réussi à mettre sur pied un projet entrepreneurial viable. Au début des formations au sein du fablab, 3 apprenants étaient Diplômés d'Etat (BAC) et 3 étudiants dont deux en deuxième graduat (BAC + 2) et 1 en troisième graduat (BAC + 3). Du point de vue occupations antérieures, avant l'entrée au fablab, aucun apprenant n'avait une activité professionnelle rémunératrice, ni à mi-temps, moins encore en temps plein. Tous les acteurs apprenants interviewés ont une connaissance et expérience variant de 2 à 8 ans en matière des TIC. Les apprenants jouent divers rôles : produire des prototypes, se familiariser avec les équipements, effectuer des recherches, expérimenter, collaborer avec les autres, documenter les projets initiés. Le fablab est un espace ouvert à tous, petits et grands, néophytes et experts, diplômés et non diplômés pour expérimenter, apprendre, fabriquer ensemble et partager les savoir-faire. Il s'agit potentiellement d'un espace capacitant, c'est-à-dire qui offre des possibilités d'action sur le réel et rend capable d'agir. Les pratiques des apprenants en formation permettent la co-création, la co-fabrication, le partage des idées, des savoirs et la recherche.

3.5. Constantes par rapport aux caractéristiques des acteurs formateurs et techniciens

Les acteurs formateurs fablab sont des experts techniques. Ils animent, guident et accompagnent les apprenants. *Ainsi, ils apportent expertise, soutien et méthode.* Les gestionnaires techniciens du fablab présentent les caractéristiques des jeunes experts techniques et techniciens informatiques. Ils ont comme rôle l'animation et la médiation auprès des usagers, gestionnaire et maintenancier des équipements. *D'où ils apportent expertise, réseautage et soutien.*

Tableau n° 6: Caractéristiques d'autres acteurs de soutien au fablab et leurs rôles

Autres acteurs	Nombre	Rôle
AUF ¹	1	Porteur du projet, prise en charge des personnels fablab, aménagement de l'espace
CEDESURK ²	1	Mise en place du local fablab
WBI ³	1	Aide à l'acquisition des machines du fablab
UNIKIN, ISTA&INPP ⁴	3	Partenaires scientifiques qui mettent à disposition du fablab des enseignants qualifiés pour l'encadrement des jeunes

¹Agence Universitaire de la Francophonie

²Centre de Documentation de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de Kinshasa

³Wallonie Bruxelles Internationale

⁴Université de Kinshasa ; Institut Supérieur des Techniques appliquées ; Institut National de Préparation Professionnelle



Fondation Orange	I	Financement d'achat des équipements et machines du fablab
ONGD ⁵	I	Fournir les jeunes désœuvrés

Ce tableau 6 informe sur la variété d'acteurs autour de la structure fablab. Le rôle à jouer par chacun au profit du fablab varie d'un acteur à un autre. Le fablab se positionne comme un espace médiateur et fédérateur qui implique des acteurs de la société civile, des universités, des entreprises privées et de la diplomatie.

3.6 Constante par rapport aux événements

Parmi les événements marquant les pratiques observées au sein du fablab, figurent l'initiation des projets par les apprenants et diverses offres de services au public. En effet, les projets initiés sont fédérateurs et mobilisateurs, et jouent le rôle de bonification et de démocratisation de l'offre technologique. *Ainsi, les pratiques au sein du fablab permettent la mise en place des projets techno-innovants.* Les offres de services au sein du fablab sont caractérisées par l'activité de prototypage. Elles jouent également le rôle de bonification et de démocratisation de l'offre technologique. *En conclusion, les services offerts au sein du fablab répondent aux besoins du marché local.*

3.7 Constante par rapport au processus

L'élément processus a participé de manière significative aux pratiques des apprenants en formation fablab. Qu'il s'agisse de la sélection, de l'implémentation et de la production, tous ces éléments ont été mis en évidence pour justifier la participation des apprenants aussi bien sur le plan individuel que collectif. A travers la sélection, les apprenants ont opéré et motivé le choix des technologies, de matériels, de moyens à mobiliser et le projet à développer. Ce qui leur a permis la planification des tâches pouvant les conduire à formaliser leurs projets et d'accompagnement et d'encouragement managériaux de l'équipe technique, des formateurs et de leurs pairs. Toute la prise de décision entre apprenant autour de la préparation et de la répartition des tâches est faite de manière concertée. Le processus de sélection se positionne comme un soubassement motivationnel intrinsèque et d'engagement des apprenants. Il permet l'adaptabilité, l'implication volontaire et l'autodétermination des usagers et consolide ainsi des attitudes collaboratives de ces derniers.

S'agissant de l'implémentation qui favorise l'idée de la mise en œuvre permettant la concrétisation, plusieurs activités ont caractérisé cette phase, notamment l'élaboration de maquette, la mise en œuvre des activités de prototypage, l'assemblage des outils et ressources, l'appui technique, les temps consacrés et les efforts fournis. L'implémentation a permis la mutualisation des tâches et des idées, la manipulation des machines, la gestion des tâches aussi bien de production que des ressources disponibles et la concrétisation des projets. L'implémentation permet le partage des savoirs, un soutien mutuel et un feedback constructif des usagers. L'élément production est caractérisé principalement par le prototypage d'objets. En effet, l'activité de fabrication ou de bricolage d'objets, la re-appropriation des techniques de production, la co-construction des savoir-faire et la ré-adaptation des processus et outils ont été clairement exploitées et mises en évidence. Il est apparu d'une manière récurrente que les pratiques des apprenants en formation fablab favorisent un sentiment d'efficacité collective et personnelle, celui d'être co-auteur de l'objet de prototypage, la

⁵Organisation non-gouvernementale de Développement

maitrise des processus de prototypage et le retour à l'expérience. Ces éléments répondent aux attentes des apprenants.

-Difficultés rencontrées au sein du Fablab

Pour ce structure Fablab, les difficultés majeures restent la prise en charge des apprenants, nombre limité des machines à grande performance, la gestion des personnes issues de différents environnements, l'ignorance du tout premier fablab en RDC par la population et l'appui financier en soutien aux projets.

3.8 Constante liée à l'effet de la formation

L'effet de la formation Fablab sur l'apprenant est constaté à travers des indices de satisfaction. Les compétences développées par les apprenants au terme de leurs formations sont traduites par les objets prototypés et le transfert qu'ils effectuent face aux problèmes à résoudre. Toutefois, il est difficile d'attribuer totalement cette efficacité aux formations fablab et ignorer les facteurs externes. En termes d'effet observable, la formation a conduit les apprenants à l'activité de production d'objets viables et innovants, l'acquisition des compétences en fabrication numérique et incubation des projets, les pratiques collaboratives de pairs à pairs et le montage des projets collaboratifs. Ces compétences développées au fablab ont permis aux apprenants de devenir auteurs ou co-auteurs d'objets prototypés, de construire ou co-construire un modèle économique (startup), d'avoir des compétences d'utilisation des machines, de créer leurs propres entreprises et de négocier un crédit de démarrage. Les pratiques de formation au fablab permettent la confiance en soi, le sens d'initiative, d'autonomie financière, de responsabilité, d'autonomisation et d'insertion professionnelle. On peut en déduire qu'il y a l'atteinte des attentes des apprenants.

L'atteinte des attentes des apprenants est établi aussi bien sur le plan personnel, professionnel qu'économique. Sur le plan personnel, les formations reçues permettent non seulement d'acquérir des nouvelles connaissances à exploiter pour agrandir leurs bagages intellectuels, mais également d'être autonomes et beaucoup plus respectueux dans la société. Sur le plan professionnel, certains apprenants créent leurs emplois, ou leur propre entreprise ou startup et engagent d'autres jeunes pour travailler avec eux. Les compétences obtenues au sein du fablab leur permettent tout de suite de solliciter un travail en tant que techniciens auprès des entreprises qui ont besoin des gens qui maîtrisent l'utilisation des machines numériques. Enfin, sur le plan économique, ils ont la capacité de s'auto prendre en charge financièrement, d'avoir des revenus qui leur permettront de soutenir leur famille, de s'auto soutenir.

-Effets en termes d'activités entrepreneuriales

L'analyse des récits des six projets montre que tous sont des projets à visée socioéconomique qui requièrent l'exploitation des TIC. Ces six projets sont conçus, développés et émergent dans le fablab. Il s'agit notamment de : Smart polisa, Mode RecyCo, Allo pompier, Lotiliki, Taxi et Eau écologique. Les formations reçues dans le fablab ont conduit à ces projets entrepreneuriaux. Pour pérenniser les projets développés au sein du fablab, la structure fablab pousse ces jeunes à avoir de prototype. À certains, elle les incube, à d'autres elle les fait rencontrer des acteurs financiers, ou des grands sponsors à travers les rencontres organisées régulièrement. Ces rencontres visent à permettre à ces jeunes ayant développé des projets les plus frappants, viables et novateurs de les expliquer et bénéficier d'un éventuel financement ou accompagnement. Egalement, la structure fablab oriente et

encourage ces jeunes à postuler dans les appels à projets, des candidatures ou des concours organisés au profit des entrepreneurs.

3.9 Perception du Fablab dans l'environnement de la RDCONGO

Fablab Lisungi de Kinshasa a une vision un peu particulière contrairement au Réseau International des fablabs. Cette vision, c'est que le Lisungi Fablab (Fablab solidaire) vise à aider les jeunes désœuvrés, en rupture avec leurs études. Il s'intéresse à les former et les accompagner à réintégrer la société et s'auto prendre en charge dans la vie active. L'idée, c'est de donner à ces jeunes une seconde chance de pouvoir s'auto prendre en charge dès qu'ils sortent du Fablab. Dans le contexte de la République Démocratique du Congo, les apprenants et autres acteurs interviewés restent unanimes que le fablab est une opportunité pour les jeunes, il a une particularité technique et matérielle pour l'avancement des projets, un vecteur du développement, une référence en formation au métier du numérique qu'il faut dupliquer dans d'autres institutions universitaires de la ville et du pays pour faciliter l'innovation et l'insertion professionnelle des jeunes. Pour ces apprenants, la structure Fablab s'inscrit dans un avenir prometteur. Il se positionne comme un acteur et un vecteur du développement, un vecteur du numérique, d'apprentissage et de l'économie. Beaucoup de solutions et des innovations aujourd'hui sortent à travers le fablab. À titre illustratif, pendant la pandémie de la Covid-19 à laquelle le monde fait encore face, alors que tout le monde était confiné, le réseau international des fablabs locaux, a réussi à se partager des fichiers, des technologies que chaque pays pouvait utiliser à travers les machines qu'il a localement pour reproduire des objets. Des visuels de protection conçus en RDC et utilisés à travers le monde, d'autres conçus aux Etats Unis et imprimés en RDC bien que les Avions eussent été cloués au sol. En possédant les mêmes technologies selon que l'on se trouve à Yaoundé, à Grenoble, à Hanoi, etc., l'on a les mêmes outils, les mêmes technologies et l'on met en place les mêmes solutions qui permettent de rendre l'accès à la technologie beaucoup plus facile. Il est à noter que le fablab développe des formations qui favorisent des compétences à l'utilisation du numérique et met en évidence des facteurs qui permettent le développement de la créativité des apprenants à travers des projets de qualité, viables et originaux. Les objets fabriqués au sein du fablab, adaptés aux réalités de la vie à Kinshasa, sont d'une originalité, de qualité et de viabilité adéquates. Les stratégies de pérennisation de ces projets dépendent de chaque auteur. Les activités de production sont satisfaisantes et conformes à la vision particulière de fablab Lisungi de Kinshasa, appelé à favoriser la mise place des projets viables, l'auto prise en charge par les jeunes à travers l'entrepreneuriat et l'insertion professionnelle.

Conclusion

L'analyse des pratiques de formation entrepreneuriale et attentes des apprenants du fablab de Kinshasa en République démocratique du Congo a mis en évidence d'une manière récurrente un certain nombre des constats. Les différents lieux de formation jouent le rôle d'un lieu catalyseur de créativité, de rencontre, conception collaborative, d'amélioration et de renforcement de compétence informatique et technologique des apprenants. Il est attesté que l'environnement matériel, documentaire et technique d'apprentissage favorise la fabrication et l'expérimentation numérique permettant la démocratisation de l'innovation. Le Fablab permet de développer des compétences beaucoup plus professionnelles par

les travaux pratiques de machination. Il offre des mains d'œuvre qualifiées et prêtes d'être employées par les entreprises qui utilisent des travaux autour des machines à commande numérique. Il existe une adéquation entre les formations suivies, les machines utilisées et les projets mis en place. Les machines du fablab constituent un agent renforçateur de la réussite des projets. L'imprimante 3D, l'ordinateur spécifique de haute performance, la découpe laser ont été reconnus comme machines ayant contribué à la mise en place des projets. Il est apparu d'une manière récurrente que ces pratiques favorisent un sentiment d'efficacité collective et personnelle, le sentiment d'être co-auteur de l'objet prototypé, la maîtrise des processus de prototypage et le retour à l'expérience. Ces pratiques de formation correspondent et répondent aux attentes des apprenants. Du point de vue stratégies d'apprentissage, il est attesté que les travaux en petit groupe de 3 à 5 apprenants pour réaliser une tâche sont dominants. Ce style d'apprentissage est couplé des débats d'idées, des recherches personnelles, de visualisation des vidéos de simulation, des tâtonnements, et des essais-erreurs. Le formateur joue le rôle d'orientateur, de guide. Il n'intervient qu'en cas des difficultés éprouvées par un apprenant. La motivation, le goût d'apprendre, la détermination à réussir et atteindre l'objectif (prototyper un objet) caractérisent les apprenants. L'apprentissage autour des activités significatives est basé sur la répétition et l'insistance par les formateurs. Bref, trois grandes actions caractérisent les stratégies d'apprentissage de fablab : participer, contribuer, et documenter. Les utilisateurs sont acteurs centraux de leurs propres démarches d'acquisition. Ils participent, collaborent, apprennent en pratiquant ou en faisant, et en utilisant l'intelligence collective ou l'Internet au service d'une production d'un objet, mais aussi au service d'un apprentissage. Le programme de formation ne repose pas sur un référentiel des compétences. Le recrutement ne se fait pas autour d'un programme préétabli. On y développe une approche basée sur l'initiative et la co-construction des apprenants, sous l'accompagnement d'experts techniques et de formateurs. Plusieurs types d'évaluation s'y déroulent. Les critères d'évaluation au sein du fablab portent sur la qualité de prototype réalisé (fonctionnels ou pas). Il s'agit de constater si l'apprenant a utilisé les procédés appris lors des formations, avec une touche particulière de créativité et d'imagination par rapport à lui-même et à la vision qu'il a de son propre projet. Le fablab se positionne donc comme un espace médiateur et fédérateur qui implique divers acteurs avec des rôles différents. Le fablab se caractérise par divers événements marquant les pratiques de formation entrepreneuriale permettant, d'émerger des projets techno-innovants et divers services répondant aux besoins du marché local. Le processus de sélection se positionne comme un soubassement motivationnel intrinsèque et d'engagement des apprenants. L'implémentation permet le partage des savoirs, un soutien mutuel et un feedback constructif des usagers. La production est caractérisée principalement par le prototypage d'objets innovants. En termes d'effets observables, les pratiques de formation conduisent en la mise en place de projets entrepreneuriaux frappants, viables et novateurs. Elles permettent l'acquisition des compétences en fabrication numérique et incubation des projets, les pratiques collaboratives de pairs à pairs et le montage des projets collaboratifs. Elles favorisent également la confiance en soi, le sens d'initiative, d'autonomie financière et d'insertion professionnelle. Il y a donc l'atteinte des attentes des apprenants aussi bien sur plan personnel, professionnel qu'économique. Dans le contexte de la République Démocratique du Congo, la structure Fablab s'inscrit dans un avenir prometteur. Elle est une opportunité pour les jeunes, et a une particularité technique et matérielle pour l'avancement des

projets, un vecteur du développement, d'apprentissage et de l'économie, une référence en formation au métier du numérique qu'il faut dupliquer pour faciliter l'innovation et l'insertion professionnelle des jeunes. Beaucoup de solutions et des innovations peuvent y être mises en place. En définitive, les pratiques au sein du fablab favorisent des compétences à l'utilisation du numérique et met en évidence des facteurs qui permettent le développement de la créativité des apprenants à travers des projets de qualité, viables, originaux et adaptés aux réalités de la vie à Kinshasa.

Références bibliographiques

- Adjali, F. & Achour, K. (2014). Evaluation de l'efficacité de la formation des cadres. Cas pratique : entreprise portuaire de Bejaia. Mémoire de Master 2 en Sociologie du travail et des Ressources Humaines. Algérie : Université Abderrahmane Mira Bejaia.
- Albarello, L. (2011). Choisir l'étude de cas comme méthode de recherche. Bruxelles : De Boeck
- Bassirou, M. (2018). Concept des FabLabs, formation des Fabmanagers. Kinshasa : Fondation orange-Lisungi Fablab.
- Cléré, A. (2017). Vers de nouvelles perspectives d'actions humanitaires et de développement en Afrique urbaine à l'ère du numérique ? France : Aix Université de Marseille
- Dechamp, G. & Pélissier, M. (2019). La création de communs dans les fablabs : une force de disruption à développer. AIMS (Association Internationale de Management Stratégique) 2019. Dakar, Sénégal. (hal-02276479)
- Diwo-Allain, S. (2015). Propriété intellectuelle et fablabs. Quelle gestion des droits de propriété intellectuelle dans les fablabs et plateformes ouvertes de création numérique : proposition de pistes de réflexion. [En ligne], repéré sur URL : https://www.inpi.fr/sites/default/files/4_4_extrait_pi_et_transformation_economie_numerique_inpi.pdf
- Fong, C. (2016). De Kyoto à Kigali, l'upcycling de kimonos émancipe les femmes. <https://www.makery.info/2016/07/21/de-kyoto-a-kigali-lupcycling-de-kimonos-emancipe-les-femmes/> consulté le 04/06/2020.
- Galekwa, J-R & Yakandi, R. (2022). Vers le renouvellement de l'offre professionnelle basée sur le numérique en République démocratique du Congo : une analyse du bilan de formation aux métiers du numérique de fablab Lisungi de Kinshasa. Université Félix Houphouët-Boigny. Revue Akofena, (8) 1, pp.63-74
- Huberman, A.M. & Miles M.B. (1991). Analyse des données qualitatives. Bruxelles : De Boeck.
- Lehmans, A. & al. (2019). Robotique éducative et constitution de communs de la connaissance dans les FabLabs : un enjeu fondamental pour le développement. Colloque Comtecdev : Données géospatiales, intelligence artificielle et développement. Bordeaux : Université de Bordeaux-Montaigne
- Schallum, P. (2017). Que peuvent les ateliers de fabrication numérique (Fablabs) et le mouvement des makers pour la formation technique et professionnelle en Haïti ?. Haïti Perspectives, 6 (2), 14-36.
- Sun, A. (2009). NSF Annual Report: Jalalabad Fab Lab CCF-0832234. Repéré sur http://cba.mit.edu/docs/papers/NSF-CCF-0832234_Annual_Report.pdf Consulté en date du 29/05/2020.