

Programme DeSIRA – « *Development Smart Innovation through Research in Agriculture* »

Convention de contribution : FOOD/2021/422-681

Activité 2.4: *Renforcement des organismes de recherche locaux pour soutenir l'entrepreneuriat des femmes et des jeunes*

Livrable 2.4.4 : *Création de Fablabs*



Partenaire responsable de l'activité : CIHEAM Bari

Partenaires concernés : Université de Ouagadougou, Université de Niamey, Bioversity, LUKE

Décembre 2024

Etat d'avancement : Approuvé

Distribution : Public

Groupe de travail :

- *CIHEAM Bari : Annarita ANTONELLI, Damiano PETRUZZELLA, Francesco NOTARANGELO, Hamid EL BILALI, Claudio BOGLIOTTI*
- *Bioversity International : Teresa BORELLI, Francesca GRAZIOLI*
- *LUKE : Susanna ROKKA, Linda ROSENGREN*
- *UJKZ : Daniel DORI, Bilampoa GNOUMOU/THIOMBIANO, F. Emilie G. SANON/OUATTARA, Reine Fanta TIETIAMBOU, Stéphane BAYALA, KIEBRE Zakaria, Jacques NANEMA*
- *UAM : Lawali DAMBO, Halima DIADIE, Inoussa M. MAAROUHI, Yacoubou BAKASSO, Almoustapha BOUKARI, Daouda ANZA, Abdoulaye SOULEYMANE, Garba DANDARE*
- *Afrique Verte Burkina (APROSSA) : Ali Badara DIAWARA*
- *Afrique Verte Niger (AcSSA) : Bassirou NOUHOU*

Photo en couverture : Session de formation pour la création d'un fablab, CIHEAM Bari (Italie)

Crédit : FABLAB POLIBA

Citation suggérée :

SUSTLIVES (2024). Création de fablabs – Rapport final. Agence italienne pour la coopération au développement (AICS), Ouagadougou (Burkina Faso) & Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM-Bari), Valenzano (Bari, Italie).

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne.
Son contenu relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

Table des matières

Liste des abréviations et des acronymes	4
Résumé.....	5
Introduction	6
À propos des Fablabs	7
1. Le modèle Fablab : qu'est-ce qu'un atelier Fablab ?.....	7
2. La charte Fablab et l'évaluation de conformité	8
3. Typologie des fablabs.....	9
Le fablab dans le contexte SUSTLIVES.....	11
1. Objectifs du cours.....	11
2. Programme du cours	12
3. Participants.....	12
4. Résultats	13
5. Formation supplémentaire.....	14
Fablab : Une nouvelle alternative économique et sociale	16
Le Fablab, moyen de croissance alternatif dans les pays en voie de développement.....	16
Le Fablab, nouveau paradigme économique dans les « sociétés développées »	17
Conclusion	19
Références.....	20

Liste des abréviations et des acronymes

BTT	Bureau de Transfert Technologique
CIHEAM	Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes
CIUAM	Centre Incubateur de l'Université Abdou Moumouni
CNC	<i>Computerized Numerical Control</i>
DeSIRA	<i>Development Smart Innovation through Research in Agriculture</i>
LDM	<i>Liquid Deposition Modeling</i>
NUS	<i>Neglected and Underutilized Species</i>
POLIBA	Ecole Polytechnique de Bari
UAM	Université Abdou Moumouni
UJKZ	Université Joseph Ki-Zerbo

Résumé

SUSTLIVES est un projet financé par l'Union européenne dans le cadre du programme DeSIRA qui a débuté en août 2021, pour une durée de quatre ans. L'Agence italienne pour la coopération au développement (AICS) est le coordinateur du projet et l'Institut agronomique méditerranéen de Bari (CIHEAM Bari) est responsable de la gestion technico-scientifique. SUSTLIVES vise à renforcer les capacités de recherche et d'innovation des acteurs des chaînes de valeur des cultures négligées et sous-utilisées (NUS) au Burkina Faso et au Niger à travers deux universités locales (l'Université Joseph KI-ZERBO (UJKZ) du Burkina Faso et l'Université Abdou Moumouni (UAM) du Niger) afin de mener à bien les processus d'appui de SUSTLIVES. Le projet vise également à organiser des activités de soutien pour les femmes et les jeunes qui souhaitent exploiter les opportunités d'entrepreneuriat.

Dans ce cadre, l'activité A2.4 prévoit la réalisation de fablabs (laboratoires de fabrication) gérés par chaque incubateur pour donner la possibilité aux start-ups et aux coopératives gagnantes de partager les connaissances en matière de production, de transformation ou de commercialisation des NUS et les supporter dans leur accès au marché. L'idée contenue dans le projet de création de fablabs, initialement conçue comme une opportunité pour promouvoir l'innovation et la créativité dans les communautés locales, s'est heurtée à la réalité des faits de nombreuses années plus tard. Aujourd'hui, il n'est plus possible de se rendre dans les zones où ces projets ont été lancés et de réaliser de tels laboratoires premièrement pour des raisons de sécurité. Il a été donc nécessaire de trouver une alternative réalisable pour continuer à soutenir l'esprit des fablabs.

Le personnel des deux universités, après leur visite en Italie et après une visite technique au Fablab du Polytechnique de Bari (Poliba), a exprimé la volonté de suivre une formation sur la gestion et le fonctionnement d'un fablab. Cette volonté, associée à la difficulté pratique à se rendre dans les pays pour mettre en place des fablabs, a amené à organiser une formation en ligne gérée par l'équipe du Fablab Poliba sur le fonctionnement d'un fablab adressée au personnel des deux universités.

Pour lier l'activité de création des fablab (ou bien de laboratoires d'entrepreneuriat) à l'action de soutien des startups, l'équipe du CIHEAM Bari a décidé d'accompagner ultérieurement les équipes des deux universités vers une approche plus pratique à la création d'un laboratoire/fablab à travers deux séances supplémentaires de formation/co-design d'un laboratoire d'entrepreneuriat en octobre 2024.

Introduction

Le projet SUSTLIVES vise à renforcer les capacités de recherche et d'innovation des acteurs des chaînes de valeur des cultures négligées et sous-utilisées (NUS) au Burkina Faso et au Niger à travers deux universités locales, à savoir l'Université Joseph KI-ZERBO (UJKZ) au Burkina Faso et l'Université Abdou Moumouni (UAM) au Niger. Le projet vise également à organiser des activités de soutien pour les femmes et les jeunes qui souhaitent exploiter les opportunités d'entrepreneuriat sur les NUS.

En particulier, l'activité A2.4 (Renforcement des organismes de recherche locaux pour soutenir l'entrepreneuriat des femmes et des jeunes) prévoit la réalisation de fablabs (laboratoires de fabrication) gérés par chaque incubateur pour donner la possibilité aux start-ups gagnantes de partager les connaissances en matière de production, de transformation ou de commercialisation des NUS et les supporter dans leur accès au marché.

Dans ce cadre, le personnel des deux universités, après leur visite en Italie et après une visite technique au Fablab du Polytechnique de Bari, a exprimé la volonté de suivre une formation sur la gestion et le fonctionnement d'un fablab. De ce fait, une formation en ligne gérée par l'équipe du Fablab Poliba sur le fonctionnement d'un fablab adressée au personnel de l'université a été organisée, accompagnée par une formation supplémentaire avec une approche plus pratique pour la création d'un laboratoire d'entrepreneuriat gérée par le CIHEAM Bari.

Ce rapport fournit un aperçu sur (i) les fablabs (le modèle fablab, la charte fablab et l'évaluation de conformité, la typologie des fablab) ; (ii) le fablab dans le contexte du projet SUSTLIVES (les objectifs du cours, programme du cours, les participants, les résultats obtenue, la formation supplémentaire sur les laboratoires d'entrepreneuriat) ; et (iii) une réflexion sur le fablab en tant qu'une nouvelle alternative économique et sociale (le fablab comme moyen de croissance alternatif dans les pays en voie de développement ainsi que comme nouveau paradigme économique dans les « sociétés développées »).

À propos des Fablabs

1. Le modèle Fablab : qu'est-ce qu'un atelier Fablab ?

Un Fablab, un atelier de fabrication numérique, est un atelier où sont installées des machines à commande numérique et des ordinateurs équipés de logiciels d'aide à la conception en 3D (Agence Nationale de la Cohésion des Territoires, 2020).

Du nom *Fabrication Laboratory*, le concept même de Fablab a été initié par la MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, USA) en 1998. « Un Fablab est une plateforme de prototypage rapide d'objets physiques intelligents ou non qui regroupe un ensemble de machines à commande numérique de niveau professionnel. » Cette définition donnée par Fabien Eychenne, nous donne un aperçu de ce que peut-être le sujet complexe du « Fablab ». Invention récente, née dans la sphère universitaire et plus généralement reprise par la communauté des « Makers », ce concept est complexe puisqu'il exprime à travers un lieu : l'atelier collaboratif ; une nouvelle manière d'apprendre, de construire, de réfléchir, de mettre en commun des moyens.

Un Fablab est un atelier à petite échelle proposant la fabrication numérique, où les gens peuvent apprendre et utiliser des outils numériques pour créer des objets physiques. Ces laboratoires, ateliers sont équipés d'une variété de machines et d'outils, tels que des imprimantes 3D, des découpes laser, des machines à commandes numériques (CNC) et d'autres machines contrôlées par ordinateur, qui permettent aux utilisateurs de concevoir, de prototyper et de fabriquer leurs propres produits. Le concept de Fablabs a été initialement développé au début des années 2000. Depuis les Fablabs se sont répandus dans le monde entier.

Les Fablabs sont conçus pour être accessibles à tous, quel que soit leur parcours ou leur expertise. Ils sont souvent utilisés par des artistes, des designers, des ingénieurs, des étudiants, des enseignants et des entrepreneurs, qui peuvent utiliser les outils et les ressources pour créer une large gamme de produits, des goodies aux meubles en passant par l'électronique.

En plus de fournir un accès à des outils de fabrication numérique avancés, les Fablabs offrent également une communauté de personnes partageant les mêmes idées qui peuvent partager des connaissances, des compétences et des idées. Cet environnement collaboratif encourage l'expérimentation et l'innovation et a conduit à de nombreux projets et inventions révolutionnaires.

"Fablab" est l'abréviation de « *Fabrication Laboratory* », ou, comme certains préfèrent l'appeler, de « *Fabulous laboratory* ». Le concept a été développé au *Centre Bits and Atoms* (CBA) du MIT, dans un cours intitulé « Comment faire (presque) tout », enseigné par le professeur Neil Gershenfeld.

Un Fablab se compose d'un ensemble d'outils numériques de fabrication pour le prototypage rapide, comme les machines de fraisage, de découpe au laser, les machines de découpe de vinyle, des ordinateurs et des outils de programmation, le tout, basé sur des logiciels libres. Il s'agit d'un concept créé par les usages, basé sur « Apprendre en faisant » et qui propose un environnement idéal pour l'invention. Les projets sont conçus en 2D (dans les ordinateurs) et créés en 3D (par les machines).

Le concept du Fablab, présenté par Neil Gershenfeld, directeur du « Center for Bites and Atomes » a connu un succès, immédiat. Ce qui au départ n'était pas forcément prévisible.

La renommée rencontrée par ce concept, développé dans le cadre d'un cours universitaire, s'explique par le désir de plus en plus grand de vouloir créer soi-même des objets de plus en plus singuliers et personnalisés.

Le « *Business Book* » qui retranscrit la méthodologie du MIT dans la définition d'un Fablab, aborde des sujets divers :

- Les marchés émergents,
- L'environnement économique, politique, social et culturel autour du projet d'un projet Fablab et de leurs usages.
- L'état des lieux de la technologie actuelle, des outils accessibles

Son idée était de mettre en place une structure allant dans le sens de l'innovation technologique au moyen de l'initiative personnelle.

En résumé, on peut dire que Neil Gershenfeld est le père fondateur du concept de Fablab apparu de son fait, il y a 17 ans.

2. La charte Fablab et l'évaluation de conformité

Le réseau Fablab est en croissance partout dans le monde et certains critères résumés dans la Charte Fablab aident les créateurs de ces lieux à se situer dans la communauté. En dehors d'un ensemble commun d'outils et de processus, l'ouverture du laboratoire est l'une des conditions principales, il doit fournir un accès public et de participer au réseau mondial des Fablabs.

La charte des Fablabs

Le Fablabs sont un réseau mondial de laboratoires locaux, permettant de créer et d'inventer en donnant un accès à des outils de fabrication numérique

Qu'y a-t-il dans un Fablab ?

Les Fablabs partagent un ensemble évolutif de compétences de base pour fabriquer (presque) tout, en permettant à des personnes d'échanger sur leurs projets.

Qu'apporte le réseau des Fablabs ?

Une assistance opérationnelle, éducative, technique, financière et logistique en plus des ressources matérielles disponibles.

Qui peut utiliser un Fablab ?

Les Fablabs sont des ressources pour la société. Ils sont ouverts en accès libre aux particuliers et proposent également une programmation.

Quelles sont les responsabilités ?

- Sécurité : ne pas blesser les personnes ni abimer les machines.
- Opérations : aider au nettoyage, à l'entretien et l'amélioration du laboratoire.
- Savoir : contribuer à la documentation et à la formation.

A qui appartiennent les inventions réalisées dans les Fablab ?

Les objets et les processus développés dans les Fablabs peuvent être protégés et vendus, au choix de l'inventeur, mais ils doivent rester disponibles pour les utiliser et pour apprendre.

Comment les entreprises peuvent-elles utiliser un Fablab ?

Les activités commerciales peuvent être prototypées et incubées dans un Fablab, mais elles ne doivent pas entrer en conflit avec d'autres usages. Elles devraient se développer à l'extérieur plutôt qu'au sein du

laboratoire, et elles devraient bénéficier en priorité à leurs inventeurs, aux laboratoires et aux réseaux qui ont contribué à leur succès

L'évaluation de la conformité d'un Fablab est un code qui peut être utilisé pour décrire à quel degré sont remplies les conditions d'utilisation du label Fablab. C'est un résumé rapide du laboratoire « maintenant », qui peut évoluer au fil du temps. Le degré de conformité peut s'auto-évaluer.

Après avoir compris la nature d'un fablab, on pourrait transférer l'expérience sur un territoire original : littoral et rural. Afin de réaliser ça, on pourra utiliser une méthodologie empruntée de divers champs intellectuels comme le marketing, la gestion de projets, la géographie, la sociologie ou encore l'économie. Cette interdisciplinarité se comprend par la complexité et l'originalité du projet demandé.

On peut faire référence à multiple guides en ligne sur la création d'un fablab comme celle de l'Agence Nationale de Cohésion des Territoires, une guide méthodologique pour les porteurs de projets et les collectivités qui contiennent recommandations pour créer un atelier de fabrication numérique (Agence Nationale de Cohésion des Territoires, 2020).

3. Typologie des fablabs

Fabien Eychenne, chargé de mission à la FING (Fondation Internet Nouvelle Génération), a donné, dans une publication « Fablab, tours d'horizon », une typologie de référence des Fablabs. Cette typologie de référence compte trois types de Fablabs qui peuvent se comprendre comme les déclinaisons des finalités que peuvent avoir les ateliers collaboratifs.

- *Fablab à vocation éducative :*

Ce type d'atelier a pour but de développer les formes d'apprentissage, d'ouvrir à un large public (allant de l'enfant – dans la découverte de nouvelles thématiques créatives et techniques à la personne âgée en formation au monde multimédia). La structure est un lieu d'échange et d'interdisciplinarité. Le fonctionnement est rendu possible par l'investissement personnel des enseignants, membres d'associations ou encore des étudiants. Les échanges prennent la forme de journées thématiques (libres d'accès et souvent gratuites) qui ont vocation à informer, faire découvrir, des visiteurs curieux.

Un Fablab « éducationnel » doit être porté politiquement et institutionnellement. Les partenariats avec l'enseignement secondaire et supérieur sont le socle institutionnel de la durabilité de ces structures.

Les projets amenés dans les Fablab « éducationnel » sont à vocation non lucrative. Dans ce cadre, les partenariats avec des institutions comme les conseils régionaux (compétents en matière de formation professionnelle et d'apprentissage), les conseils généraux (en charge de l'enseignement secondaire) ou les Universités sont autant de contributeurs financiers qui permettent la réalisation pérenne de ces « ateliers de découverte technique et créative ».

- *Fablab comme structure d'aide à l'initiative entrepreneuriale*

Le Fablab « business » est, dans ce cas, une aide à l'innovation : un moyen de tester, d'inventer – de prototyper dans une structure dédiée. Principalement implanté dans un cœur économique : pépinière d'entreprises, parc d'activité, technopole. Les entreprises peuvent, contre une cotisation annuelle fixée par les structures, utiliser les machines-outils présentes dans les Fablabs. Les Fablabs apportent aux entreprises et startups un soutien intellectuel, technique et financier, puisque la mutualisation des coûts liés aux

machines, permet de porter des projets qui pourront être réalisés en petite série voire à terme commercialisables, là est tout l'enjeu du Fablab « business ».

- *La structure hybride : le Fablab grand public*

Ce dernier type de Fablab est une structure ouverte à tous : il est donc grand public. L'adhésion à la structure est fixée par une cotisation payante qui peut être annuelle ou mensuelle et différente selon la nature des adhérents (enseignants, étudiants, demandeurs d'emplois etc.).

Ces ateliers sont destinés à un public averti qui connaît l'utilisation des machines-outils et qui désire réaliser et inventer dans un cadre privé.

Dans ce type de structure, il est également possible d'associer une démarche « éducative » et l'organisation de stages-ateliers thématiques.

Le fablab dans le contexte SUSTLIVES

L'activité A2.4 prévoit la réalisation de fablabs (laboratoires de fabrication) gérés par chaque incubateur pour donner la possibilité aux start-ups et aux coopératives gagnantes de partager les connaissances en matière de production, de transformation ou de commercialisation des NUS et les supporter dans leur accès au marché. L'idée contenue dans le projet de création de fablabs, initialement conçue comme une opportunité pour promouvoir l'innovation et la créativité dans les communautés locales, s'est heurtée à la réalité des faits de nombreuses années plus tard. Aujourd'hui, il n'est plus possible de se rendre dans les zones où ces projets ont été lancés et de réaliser de tels laboratoires. Il est donc nécessaire de trouver une alternative réalisable pour continuer à soutenir l'esprit des fablabs. Les raisons pour lesquelles le projet de fablabs au niveau communautaire n'est pas réalisable sont diverses :

- **Raisons de sécurité** : La situation dans certaines zones a changé, rendant l'accès à ces zones difficile et dangereux. Des problèmes d'ordre public, une instabilité politique et d'autres questions de sécurité empêchent la création et la gestion sécurisée des fablabs.
- **Projets peu adaptables à un fablab** : Tous les projets originaux des start-ups et des coopératives ne se prêtent pas à une réalisation dans un fablab. Certains nécessitent des infrastructures ou des compétences spécifiques que les fablabs, conçus comme des laboratoires de production légère et de prototypage, ne peuvent offrir.
- **Besoins différents de la part des coopératives et des startups** : Les besoins des coopératives et des startups se sont démontrés de manière différente, ces organisations peuvent exiger des solutions moins avancées mais plus proche à leur réalité, des supports technologiques différents ou des modèles économiques qui ne sont pas compatibles avec la structure et les capacités des fablabs.

Le personnel des deux universités après leur visite en Italie et après une visite technique au Fablab du Polytechnique de Bari, a exprimé la volonté de suivre une formation sur la gestion et le fonctionnement d'un fablab. Cette volonté, associée à la difficulté pratique à se rendre dans le pays pour mettre en place des fablabs, a amené à organiser une formation en ligne gérée par l'équipe du Fablab Poliba sur le fonctionnement d'un fablab adressée au personnel des deux universités et qui va rester comme croissance professionnelle pour le personnel. Autre chose ce sera l'appui aux startups (qui sera en partie développé dans l'activité 2.5¹).

1. Objectifs du cours

Le cours, dispensé par les experts du Fablab Poliba, a eu comme objectif celui de fournir aux participants une compréhension complète des technologies et des processus utilisés dans les Fablabs, des bases de la conception graphique bidimensionnelle à l'impression 3D avancée et à la robotique. Grâce à une combinaison de sessions théoriques et pratiques, les objectifs ont compris l'acquisition de compétences pratiques dans l'utilisation de logiciels et de machines spécifiques, ainsi qu'une compréhension des principes de fonctionnement et des applications des technologies traitées. En outre, il a inspiré les participants à travers des études de cas significatives et des réussites de Fablab Poliba, encourageant la créativité, l'innovation et la collaboration dans la réalisation de projets pratiques.

¹ Soutien aux start-ups dirigées par les femmes et les jeunes

2. Programme du cours

Les sessions de deux heures chacune se sont déroulées de façon hebdomadaire à partir du 13 mai 2024 jusqu'au 8 juillet 2024 (dix sessions) et ont compris les sujets suivants :

13 mai 2024 - Visite guidée : Les participants ont été initiés à la structure, aux machines et aux technologies présentes dans le Fablab Poliba par une visite guidée dans le métavers, leur offrant une vision pratique de l'environnement d'apprentissage et des ressources disponibles.

15 mai 2024 - Histoires de Fablab : L'histoire du Fablab Poliba a été racontée à travers des documentaires et des films, des études de cas significatives de projets réalisés ont été examinées, mettant en évidence les défis rencontrés et les solutions innovantes proposées.

20 mai 2024 - Modélisation 2D : Les participants ont acquis des compétences dans l'utilisation d'un logiciel de conception graphique bidimensionnel, en se concentrant sur des concepts tels que la création de vecteurs, la manipulation d'objets et la gestion des niveaux.

27 mai 2024 - Technologie laser : Une analyse détaillée du fonctionnement des systèmes laser utilisés dans les Fablabs a été fournie, en mettant l'accent sur leurs applications dans le traitement des matériaux, tels que la découpe et la gravure.

3 juin 2024 - Fraisage : Les participants ont été initiés aux principes de fonctionnement des machines à commande numérique (CNC) et au fraisage, en mettant l'accent sur la programmation des opérations et la sélection des outils appropriés.

10 juin 2024 - Scan 3D : Les techniques de scan 3D ont été expliquées, y compris le scan laser et la photogrammétrie, et le processus de capture de données et de création de modèles 3D a été discuté.

17 juin 2024 - Modélisation 3D : Les utilisateurs ont été initiés à l'utilisation d'un logiciel de modélisation 3D pour créer des objets complexes, comprenant des concepts tels que la modélisation solide et l'optimisation de la géométrie.

24 juin 2024 - Technologies d'impression 3D : Les différentes technologies d'impression 3D ont été présentées en détail, en examinant les principes de fonctionnement et les caractéristiques distinctives de chacune, ainsi que leurs applications et limitations.

1 juillet 2024 - Technologie LDM : Les principes de la technologie de dépôt de matériau liquide (LDM) ont été explorés, en mettant l'accent sur ses capacités d'impression d'objets avec des géométries complexes et des matériaux avancés.

8 juillet 2024 - Introduction à la robotique : Les concepts fondamentaux de la robotique ont été abordés, notamment la programmation de robots, la perception de l'environnement et la navigation autonome, avec des exemples pratiques d'applications robotiques dans le contexte des Fablabs.

Certains sujets ont compris à la fois des sessions théoriques et pratiques pour favoriser une compréhension complète et l'application pratique des concepts appris.

3. Participants

Les participants inscrits au cours ont été 11 : 7 parmi le personnel de l'UJKZ et 4 parmi celui de l'UAM.

Pour le Burkina Faso :

- DORI Daniel. Enseignant-chercheur, Coordonnateur BTTi-UJKZ.
- OUATTARA Lamine. Conseiller de jeunesse et d'éducation permanente. Chef service / Directrice des études et de la Consultation (DEC).
- ZOROME Sayouba. Assistant financier Secrétaire comptable BTTi-UJKZ.
- SOMDA U. B. Dieudonné. Conseiller de jeunesse et d'éducation permanente. Spécialiste incubation au BTTi-UJKZ.
- SOME Guillaume Bienvenu. Attaché d'Administration Scolaire et Universitaire. Chef de service de la Prospection et des Relations avec les Entreprises.
- SANON/OUATTARA Feridjou Emilie Georgette. Enseignant-chercheur, Vice-Présidente chargée de la professionnalisation et des relations Université-Entreprises (VP-PRUE).
- GNOUMOU/THIOMBIANO Bilampo. Enseignant-chercheur, Directrice des études et de la Consultation (DEC), Responsable de l'incubateur UJKZ-Innova.

Pour le Niger :

- BOUKARI Almoustapha, Directeur du Centre Incubateur de l'UAM (CIUAM).
- ANZA Daouda, Responsable du Programme de Préincubation, CIUAM.
- SOULEYMANE Abdoulaye, Responsable du Programme EVEIL Entrepreneurial, CIUAM.
- OUMAROU DIADIE Halima, membre de l'équipe SUSTLIVES UAM.

4. Résultats

Les dix sessions ont permis aux participants de familiariser avec la structure, les machines et les technologies présentes dans le Fablab Poliba, via une visite guidée dans le métavers. Cette immersion virtuelle a permis de leur offrir une vision pratique de l'environnement d'apprentissage et des ressources disponibles. L'histoire du Fablab Poliba a été racontée à travers des documentaires et des films. Les participants ont examiné des études de cas significatives de projets réalisés, mettant en lumière les défis rencontrés et les solutions innovantes apportées. Après ce premier aperçu, les participants ont pu acquérir des compétences dans l'utilisation de logiciels de conception graphique bidimensionnelle, avec un focus sur la création de vecteurs, la manipulation d'objets et la gestion des niveaux. Une analyse détaillée des systèmes laser utilisés dans les Fablabs a été fournie. L'accent a été mis sur leurs applications dans le traitement des matériaux, notamment la découpe et la gravure. Les participants ont été initiés aussi aux principes de fonctionnement des machines à commande numérique (CNC) et au fraisage, en se concentrant sur la programmation des opérations et la sélection des outils appropriés. Les techniques de scan 3D, incluant le scan laser et la photogrammétrie, ont été expliquées. Le processus de capture de données et de création de modèles 3D a été également discuté.

Dans la deuxième phase, les participants ont appris à utiliser un logiciel de modélisation 3D pour créer des objets complexes, comprenant des concepts tels que la modélisation solide et l'optimisation de la géométrie. On leur a présenté en détail les différentes technologies d'impression 3D, en examinant les principes de fonctionnement, les caractéristiques distinctives de chacune, ainsi que leurs applications et limitations.

Les principes de la technologie de dépôt de matériau liquide (LDM) ont aussi été explorés, en mettant l'accent sur ses capacités d'impression d'objets avec des géométries complexes et des matériaux avancés. Enfin, les concepts fondamentaux de la robotique ont été abordés, incluant la programmation de robots, la perception

de l'environnement et la navigation autonome. Des exemples pratiques d'applications robotiques dans le contexte des Fablabs ont été également présentés.

Alors que la formation technique proposée par le POLIBA a fourni une base théorique solide, elle n'a pas su répondre de manière concrète aux exigences pratiques pour la mise en place d'un fablab. Ce résultat a été mis en évidence aussi par une évaluation qui a été conduite à mi-parcours des sessions de formation (juin 2024) parmi les participants qui ont souligné le fort intérêt pour le sujet mais les sous-titres en français ainsi que la difficulté de transférer la théorie en pratique, n'ont pas facilité le transfert de connaissances.

L'objectif de séances supplémentaires qui seront proposés en octobre 2024 est donc de fournir des informations claires et détaillées sur les étapes à suivre, les ressources nécessaires et les meilleures pratiques pour créer et gérer un Fablab performant.

Un Fablab, ou laboratoire de fabrication, dans le contexte du projet SUSTLIVES doit être conçu comme un espace collaboratif où les entrepreneurs et les innovateurs peuvent accéder à des outils et à des technologies de pointe pour développer leurs projets. Pour les startups, un Fablab peut représenter un levier essentiel pour prototyper rapidement des idées, tester des concepts et accélérer le développement de produits.

Les éléments suivants ont été abordés dans les séances supplémentaires (octobre 2024) :

- Choix de l'emplacement et aménagement de l'espace : comment sélectionner un emplacement optimal et organiser l'espace de manière efficace.
- Équipement et ressources techniques : une liste des équipements indispensables et des ressources techniques nécessaires pour un Fablab bien équipé.
- Gestion et financement : des conseils pratiques sur la gestion quotidienne du Fablab ainsi que sur les options de financement possibles pour assurer sa viabilité.
- Communauté et collaboration : L'importance de créer une communauté dynamique et de favoriser la collaboration entre les membres.
- Sécurité et réglementation : les aspects réglementaires et les mesures de sécurité à mettre en place pour garantir un environnement de travail sûr et conforme aux normes.

Ces informations pratiques, à l'aide de l'outil *Business Model Canvas*, seront l'objet de deux séances de co-design du modèle de laboratoire, en espérant qui seront en mesure de surmonter les obstacles qui se dressent devant la création d'un laboratoire de fabrication et de supporter la transformation des idées des porteurs de projets en réalités tangibles.

5. Formation supplémentaire

Pour lier l'activité de création des fablab (ou bien de laboratoires d'entrepreneuriat) à l'action de soutien des startups, l'équipe du CIHEAM Bari a voulu accompagner ultérieurement les équipes des deux universités vers une approche plus pratique à la création d'un laboratoire/fablab, à travers deux séances supplémentaires de formation/co-design d'un laboratoire d'entrepreneuriat qui se sont déroulés en ligne en octobre 2024.

L'équipe du CIHEAM Bari, en particulier Giusy Miuli, spécialiste en *Open Innovation-Design thinking* et *innovation coach*, actuellement experte en innovation au CIHEAM Bari dans l'Unité *Youth Entrepreneurship and Innovation Ecosystems*, a organisé deux séances de formation pour les équipes des Universités de Ouagadougou (UJKZ) et de Niamey (UAM) pour le co-design d'un laboratoire d'entrepreneuriat. Elles se sont déroulées les 7 et 8 octobre 2024.

A l'aide de l'outil *Business Model Canvas*, on a analysé et complété ensemble les différentes parties du modèle de laboratoire d'entrepreneuriat qu'ils entendent créer dans chacune des deux universités. La première journée a été axée sur la partie droite du *Business Model Canvas* pour comprendre qui sont les utilisateurs qu'ils ciblent, quelle est la proposition de valeur qu'ils entendent transférer, quelles relations ils souhaitent établir avec leurs utilisateurs, quels canaux de distribution utiliser pour fournir leurs services et quels sont les sources de revenus. Au cours de la première journée, d'autres outils tels que les *User Personas* ont également été mis en œuvre.

La deuxième journée a permis de créer et finaliser le *Business Model* d'un laboratoire pratique, en complétant avec la partie gauche du Canvas et en réfléchissant spécifiquement aux activités et ressources clés, aux partenaires clés et aux coûts à engager.

Ces *Business Models* poseront les bases de la création du laboratoire d'entrepreneuriat dans les deux contextes locaux. Chaque séance a eu la durée de 2 heures.

Les participants se sont montrés attentifs et disposés à apprendre davantage d'informations et sur les manières d'utiliser l'outil *Business Model Canvas*. Cependant, des problèmes de connexion Internet ont rendu le cours un peu difficile à suivre pour tout le monde.



Figure 1. Séances supplémentaires de formation/co-design d'un laboratoire d'entrepreneuriat.

Fablab : Une nouvelle alternative économique et sociale

Pourquoi un fablab en Afrique ?

De manière générale, il s'agit ici par la démocratisation de la fabrication numérique, par son accessibilité intellectuelle - pouvoir réaliser son idée - et financière - la produire à moindre coût.

Le processus de Fablab est comparable à l'étape de la production micro-informatique qui a entraîné la démocratisation et la banalisation des ordinateurs. Les Fablab démocratisent la fabrication personnelle. Loin d'être seulement une théorie, le concept du Fablab a très vite été repris dans les sphères économiques et sociales.

Parce qu'il est un lieu de collaboration où sont facilitées les interactions entre individus, le Fablab autorise l'interdisciplinarité propice au développement de la créativité et de la fibre entrepreneuriale.

Toute la difficulté, dans nos sociétés contemporaines, était d'aller à l'encontre des théories fonctionnalistes où il est question de penser la production d'un objet comme une suite d'actions (inventer, décider, produire) n'ayant aucun lien les unes avec les autres.

Aussi, si le système productif actuel peut être remis en cause, il est indispensable dans le même temps, de faire prendre conscience au consommateur, qu'il pourrait lui aussi, se défaire de cette chaîne productive et créer lui-même, avec ses propres idées, et répondre, de manière individuelle ou collective, à ses besoins.

Ce processus d'échanges couplé à la tendance d'expérimentation industrielle caractérise le Fablab. Il favorise la possibilité d'inventions dues, voire permises, par l'expérimentation au hasard des rencontres (interactions) et de l'expérimentation (à moindre coût / accessible).

Le Fablab est un lieu d'apprentissage et de perfectionnement, de formation, de mise à disposition de tutoriels, d'assistance à la production et de fabrication personnelle.

Les points clés – philosophie « Fablab » sont :

- Démocratisation de la fabrication numérique
- Interdisciplinarité / Développement de la fibre entrepreneuriale

Pour un approfondissement sur les spécificités des fablabs d'Afrique francophone et apporter un premier éclairage sur ces lieux, il serait intéressant de s'approcher à des études menées comme celui de Liotard (2020). A l'appui d'une série d'entretiens avec les fab-managers africains, Liotard (2020) nous montre que même si ces espaces ont des traits communs avec leurs homologues du Nord, ils présentent une caractéristique forte d'acculturation du numérique, destinée à des besoins spécifiques, et tournés vers des populations identifiées que sont les jeunes, les artisans et agriculteurs, et les femmes.

Le Fablab, moyen de croissance alternatif dans les pays en voie de développement

Chopin et Lozivit (2020) présentent une carte de distribution des fablab en Afrique de l'Ouest et montrent comme ces fablabs rencontrent rapidement un fort intérêt parmi la jeunesse locale, en proposant des lieux ouverts et de partage entre grand public et « bidouilleurs », terme qui regroupe des individus aux profils fort variés : informaticiens, artisans, hackers, designers, artistes, geeks, bricoleurs...

Plus qu'un cours magistral dans une université, plus qu'une théorie, les pays dits du « sud » ou « en voie de développement », notamment l'Inde et l'Afrique, se sont appropriés le concept et ont été les premiers à expérimenter sur leur territoire, dans leur contexte économique et social, les vertus de système alternatif du Fablab. Il s'agissait pour ces pays de pouvoir, avec leurs moyens, développer des idées, apporter des solutions à des problématiques qui leur sont propres.

Dans un contexte de précarité, voire de misère sociétale, comme peuvent le vivre les pays dits « du Sud », l'enjeu, plus qu'important, était, à l'échelle d'un territoire :

- De développer les idées des populations locales,
- Répondre à des besoins du quotidien,
- Apporter une plus-value à ce travail de recherche et d'expérimentation.

Le Fablab a eu un impact positif, permettant de réduire les inégalités, comme des indicateurs liés au bien-être montrent. Les externalités positives d'un Fablab, fusionnées avec un micro-crédit, ont permis de développer l'initiative locale à moindre coût.

Le Fablab reste un moyen efficace de permettre à une population locale, avec ses ressources techniques, intellectuelles, humaines, financières propres, de trouver les ressources élémentaires à une vie confortable, qui pourrait être absentes ou trop coûteuse pour ses habitants.

Exemple au Togo : le Woé Lab « atelier de bricolage numérique participatif »², un lieu connecté au monde par le numérique, a permis la construction d'une imprimante 3D « d'un nouveau genre » à même de réaliser des objets en plastique, utiles notamment pour réparer des machines usagées (voiture, machine à coudre, pompe, etc.), réalisée à partir des seuls déchets informatiques ou autres (jerricanes), des laissés pour compte, des grands groupes occidentaux (We Demain, 2013).

Le Fablab, nouveau paradigme économique dans les « sociétés développées »

Aujourd'hui, le consommateur occidental se tourne davantage vers des produits et services les moins énergivores possible, comme choisir une location plutôt que l'achat d'un véhicule si les besoins ne sont que ponctuels.

Dans ce même état d'esprit, le FabLab, par sa mise à disposition dans un lieu ouvert de machines-outils, est un moyen pour toute personne de s'engager dans une nouvelle dynamique de consommation, en préférant l'utilisation mutualisée d'outils, et la fabrication ponctuelle d'objet plutôt que l'achat d'un produit fini. Cette dynamique s'inscrit dans une dimension écologique, nécessaire à prendre en compte dans notre façon d'interagir avec le système économique.

Le Fablab peut être vu alors comme un modèle micro-économique alternatif qui renverse la logique inventeur / décideur / producteur.

A la différence d'une sphère économique où l'ensemble des étapes constitutives de la vie d'un produit sont strictement séparées les unes des autres : création, production, entreposage, vente ; la vie d'un produit dans un FabLab est construite de manière collaborative de l'étape de création, à celle du prototypage ou encore de sa réalisation en petite série.

² <https://www.fablabs.io/labs/woelab>

Plus qu'un atelier de type associatif, le Fablab est un véritable laboratoire où se confrontent les expériences et l'utilisation des outils.

En cela, le Fablab fournit les clés d'une nouvelle donne économique et sociale qui passe par une prise de conscience : l'appartenance à un système, auquel les individus contribuent, soit en tant que force de travail, soit par la masse financière qui résulte de l'ensemble des transactions d'achat-vente de produits finis.

Également, les coûts de transport liés à la Division Internationale du Travail (DIT) sont à l'origine d'une forte empreinte carbone pour la planète, alors que le regroupement de l'ensemble des étapes de production d'un produit créé au sein d'un FabLab le réduit fortement. L'objectif d'un FabLab peut être aussi celui d'une relocalisation de la micro-production, artisanale, infléchissant le principe du village mondial et de l'économie capitaliste globalisée, et la baisse de l'empreinte carbone.

Dans la double idée de réduire l'empreinte carbone de l'Homme sur la planète et de replacer l'individu dans le système économique, le Fablab est une réponse pour économiser des coûts de transports et rentabiliser par la mutualisation les machines-outils.

Grâce à l'accès à moindre coût à plusieurs machines innovantes, l'usager du Fablab peut développer librement de nouvelles idées de produits pour lesquelles beaucoup d'entreprises auraient refusé d'investir par manque de rentabilité et de débouchés économiques immédiats. On assiste bien à une remise en cause du fonctionnement classique du capitalisme, puisqu'avec le mouvement Fablab, l'innovation provient de l'utilisateur et non plus seulement du producteur. Il s'agit donc d'un changement de paradigme industriel.

Pour citer un exemple de cette remise en cause, on peut évoquer le cas de Détroit (USA). La ville sinistrée par l'effondrement du fordisme, il y a maintenant plusieurs décennies, est actuellement en pleine reconversion grâce à l'initiative locale de la population. En effet le mouvement DIY (*Do It Yourself*) a permis aux habitants de Détroit de redévelopper par eux même l'économie locale. Cette pratique passe par le recyclage d'objets, l'entrepreneuriat personnel. Le mouvement DIY de Détroit est comparable au mouvement Fablab.

Un nouveau Fablab devra s'adapter au caractère rural et il devra également répondre aux besoins des entreprises locales.

Les points clés – contexte de mise en place d'un Fablab sont :

- Fablab est une structure adaptable.
- Différents contextes d'implantations : illustrations de différentes demandes.
- Permettre une nouvelle donne économique.

Conclusion

Le programme de formation complet a été conçu pour offrir aux participants une solide base de connaissances et de compétences pratiques dans le domaine des Fablabs. En combinant théorie et pratique, les sessions ont essayé de permettre aux participants de se familiariser avec les technologies de pointe et de s'inspirer des réussites du Fablab Poliba, les encourageant à innover et à collaborer dans la réalisation de leurs propres projets.

A la fin du cours des références bibliographiques ainsi que le lien à toutes les vidéos produites ont été mis à disposition des participants³.

Bien que le cours sur les fablabs ait été apprécié, il n'a pas réussi à produire des résultats pratiques immédiats au sein des universités. Un approfondissement pratique basé sur des informations claires et détaillées sur les étapes à suivre, les ressources nécessaires et les meilleures pratiques pour créer et gérer un laboratoire entrepreneurial performant ont fait l'objet d'une formation supplémentaire qui a eu lieu en octobre 2024. Dans la même occasion, les besoins des projets présentés par les jeunes et les femmes, gagnants à la suite de la pitch compétition (cf. A2.5), ont été pris en compte et la création du laboratoire pourra être fonctionnelle au développement de ces idées/projets tout en impliquant les réalités économiques/productives locales des NUS dans les deux pays.

³ Lien pour télécharger les modules de formation dispensées par Fablab POLIBA : https://politecnicobarim.sharepoint.com/:f:/r/personal/francesco_fieni_poliba_it/Documents/Progetto%20Sustlives/video%20lezioni?csf=1&web=1&e=uKjrah

Références

Agence Nationale de Cohésion des territoires (2020). Créer un atelier de fabrication numérique. https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2020-06/Guide_methodologique_AFN.pdf

Liotard, I. (2020). Les *fablabs*, ateliers au cœur de la ville : les spécificités des lieux d'Afrique francophone. *Innovations*, 61, 117-139. <https://doi.org/10.3917/inno.pr2.0073>

Chopin, A. et Lozivit, M. (2020). Les fablabs en Afrique : l'innovation numérique au service d'une ville durable ? *Métropolitiques*, janvier 2020. <https://www.metropolitiques.eu/Les-fablabs-en-Afrique-l-innovation-numerique-au-serviced-une-ville-durable.html>

We Demain (2013). *En Afrique, une imprimante 3D à base de déchets*. https://www.wedemain.fr/respirer/en-afrique-une-imprimante-3d-a-base-de-dechets_a346.html