



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería Mecánica**

**Proyecto de talleres “Fablabs” de reciclaje de  
plástico en las islas de Mauricio y de  
Madagascar**

**Autor:**

**Tinaut Rodríguez, Santiago**

**Responsable de Intercambio en la Uva:**

**Marta Herráez Sánchez**

**Universidad de destino:**

**ENSAM**

**Valladolid, Octubre de 2021.**

## TFG REALIZADO EN PROGRAMA DE INTERCAMBIO

---

TÍTULO:                    **Projet de « Fablabs » orientés à la plasturgie à Madagascar et à Maurice**

ALUMNO:                   **Santiago Tinaut Rodríguez**

FECHA:                    **13 de enero de 2021**

CENTRO:                   **Institut de Chambéry Arts et Métiers**

UNIVERSIDAD:           **ENSAM**

TUTOR:                    **Jean-Marc Meurville**

## RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo recuperar toda la información necesaria para instalar un taller de reciclaje de plástico en Mauricio y en Madagascar. La misión de este taller será de mostrar al público las posibilidades que ofrece un reciclaje eficaz (impresión 3D). En este proyecto se ha agrupado un estado del arte de contactos, las localizaciones favorables para su instalación, la lista de la maquinaria necesaria y el presupuesto total.

**Palabras clave:** Fablab, contaminación de plástico, reciclaje, triturado, extrusión.

## SUMMARY

This project aims to collect all the information necessary to set up a plastic recycling workshop in Mauritius and Madagascar. The mission of this workshop will be to show the public the possibilities offered by efficient recycling (3D-printing). A state of the art of contacts, the favourable locations for its installation, the list of the necessary machinery and the total budget have been gathered in this project.

**Keywords:** Fablab, plastic contamination, recycling, shredding, extrusion.

# Projet de Fablabs orientés plasturgie à Madagascar et Maurice

Étudiants :  
CHAUDY Emilie  
TINAUT Santiago



Professeur référent :  
MEURVILLE Jean-Marc

## Résumé

Ce projet a pour but de récupérer toute l'information nécessaire pour la mise en place d'un atelier « FabLab » de recyclage de plastique dans les îles de Madagascar et de Maurice.

La mission de ce FabLab sera de montrer aux étudiants d'études supérieures, aux entrepreneurs locaux et au public général les possibilités qu'offre le recyclage des plastiques usagés.

La démarche du projet suivi a été, tout d'abord, la réalisation un état de l'art des contacts et localisations favorables pour installer l'atelier.

Grace à ces données, nous avons défini les paramètres du projet ce qui a permis de faire une sélection des machines candidates pour l'atelier et de leurs fournisseurs. Finalement, nous avons rassemblé une liste d'offres de transporteurs avec laquelle nous avons pu établir un budget global pour le FabLab.

L'ensemble de ces informations permettra de lancer l'installation de l'atelier dans le futur à venir.

Mots-clés : FabLab, atelier, recyclage, pollution de plastique, broyeur, extrudeuse, low-tech, plasturgie, Madagascar, Maurice, transport.

## Table des matières

Résumé .....	2
Introduction .....	5
I. État de l'Art de la Plasturgie .....	6
1. Activités en France liées au plastique .....	6
2. Initiatives autour du plastique dans l'océan indien .....	6
3. Dans le monde.....	7
a. La collecte des plastiques en milieu aquatique.....	7
b. Recyclage à l'échelle locale .....	8
II. Notre projet : micro-usine de plasturgie .....	10
1. Définition du fablab.....	10
2. Les conséquences de ce choix.....	10
3. contraintes techniques.....	10
III. Recherche de partenaires potentiels .....	11
1. Freedom plastic .....	11
2. Entreprises et universités .....	11
a. Madagascar .....	12
Plasturgistes .....	12
Pépinière/Incubateur à Madagascar.....	14
Études Supérieures .....	14
Fablab à Madagascar .....	15
b. Île Maurice.....	16
Plasturgistes .....	16
Pépinière .....	16
Études Supérieures .....	17
Fablabs à Maurice .....	18
c. Récapitulatif du contact avec les Universités et les Écoles d'Ingénieurs .....	18
IV. Machines de plasturgie .....	20
1. Machines nécessaires :.....	20
2. Listing des fabricants des machines de recyclage de plastique .....	20
V. Recherche de transporteurs et douanes.....	23
1. Transporteurs et douanes .....	23
a. Madagascar .....	23
Informations sur les douanes à Madagascar .....	23
b. Île Maurice.....	24
Informations sur les douanes de l'Île Maurice :.....	24
c. Scénarios de transport-maritime.....	24
VI. Sélection de machines et Budget .....	26
1. Sélection de machines.....	26
a. Broyeur MOFU.....	27
b. Extrudeuse : Extrusion - v4.3- PlasticHub .....	28
c. Presse à injection des granulés : Arbre d'injection Plasticpreneur .....	29
d. Presse à feuilles .....	30
e. Thermoformeuse 725 flb.....	31
2. Budget .....	31
Conclusion .....	33
Références.....	34
Annexes .....	35
1. Annexe 1 : Modèle de Mail .....	35
a. Mail Precious Plastic.....	35

b. Réponse de Precious Plastic.....	35
c. Mail type Universités (Les Machines possédées) .....	35
2. Annexe 2 : Tableau résumé de la filière de traitement de déchets plastiques à Madagascar .....	37
3. Annexe 3 : Tableau résumé de la filière de traitement de déchets plastiques à l'Île Maurice .....	39
4. Annexe 4 : Tableau de toutes les machines trouvées .....	41
5. Annexe 5 : Budget du Fablab pédagogique de Freedom Plastic et Main Verte.....	42

## ***Index des figures***

Figure 1: Système de l'Ocean CleanUp.....	7
Figure 2: Système de l'Intercepteur .....	8
Figure 3: Pavés fabriqués par Demoplastu .....	8
Figure 4: Logo de Precious Plastic .....	11
Figure 5: Container-atelier de recyclage à l'Île Maurice.....	11
Figure 6: Capture d'écran du site espagnol de transporteur .....	23
Figure 7: Formulaire de déclaration en douane de Madagascar et guides d'immigration.....	24
Figure 8: Capture d'écran du site Upply .....	25
Figure 9: Broyeur MOFU.....	27
Figure 10: Extrusion - v4.3- PlasticHub.....	28
Figure 11: Arbre d'injection Plasticpreneur.....	29
Figure 12: Presse à feuilles Precious Plastic .....	30
Figure 13: Thermoformeuse 725 flb.....	31

## ***Index des tableaux***

Tableau 1: Plasturgistes de Madagascar .....	12
Tableau 2: Études Supérieures de Madagascar .....	14
Tableau 3: Contact du Fablab Mmiratra.....	15
Tableau 4: Associations de professionnels mauriciens .....	16
Tableau 5: Pépinières d'entreprises mauriciennes .....	16
Tableau 6: Contacts des Universités mauriciennes .....	17
Tableau 7: Synthèse des contacts avec les universités malgaches et mauriciennes .....	18
Tableau 8: Tableau récapitulatif des coûts de transports.....	25

## *Introduction*

Dans le cadre du PJE "Fablab dans l'Océan Indien", nous avons travaillé à la mise en place d'une structure type Fablab/micro-usine sur les îles de Madagascar et de Maurice. Ce PJE s'intègre dans un projet plus ample mené par AMValor en partenariat avec le FFEM (Fond Français pour l'Environnement Mondial) et la COI (Commission de l'Océan Indien.)

La gestion des déchets plastiques est une problématique importante dans les pays de l'Océan Indien. Les systèmes de ramassage, de tri et de recyclage ne sont que très peu développés comme nous avons pu le percevoir à travers la lecture de dossiers antérieurs.

L'objectif des structures sur lesquelles nous avons travaillé est de promouvoir les initiatives autour du recyclage du plastique et d'aider des entrepreneurs voulant se lancer dans ce domaine. Ces structures seront dimensionnées comme des micro-usines ayant un débit de 10 à 50 kg/h de plastique traité. L'objectif est de permettre à des entrepreneurs d'avoir une idée de la faisabilité et de la viabilité de leurs projets concernant le recyclage et la réutilisation des matériaux plastiques.

Dans un premier temps, nous nous sommes renseignés sur les différents projets autour du recyclage du plastique déjà existants sur place et dans les pays émergents. Nous avons également cherché des informations sur la plasturgie en France.

Dans un deuxième temps, nous avons recherché les lieux les plus intéressants pour l'installation de structures Fablab/Micro-Usine à Madagascar et à l'île Maurice.

Devant travailler avec des entrepreneurs et des universitaires, nous avons cherché les différentes Universités/IUT/Écoles Supérieures proposant des études d'ingénierie et de plasturgie. Puis nous nous sommes intéressés aux différentes industries de plasturgie, que ce soit en production d'objets plastiques ou en recyclage, ainsi qu'aux pépinières d'industries travaillant dans ce domaine.

Dans un troisième temps, nous avons établi une liste de machines nécessaires aux fablabs avec comme critères principaux des machines low-tech, robustes et aisément réparables et recherché des fournisseurs de ces machines.

Enfin, nous avons listé des informations sur les différents transporteurs susceptibles de livrer les machines à Madagascar et à l'île Maurice. Nous avons également recherché des informations sur les prix de dédouanement sur place.



## *1. État de l'Art de la Plasturgie*

Cette première partie présente les différentes activités liées à l'industrie plastique (Fablab, entreprises, laboratoires), en France puis dans la zone de l'océan Indien et enfin dans le monde de façon plus générale.

### *1. Activités en France liées au plastique*

La filière du recyclage du plastique est bien organisée en France Métropolitaine. Il y a un engagement fort de la population pour le recyclage et des centres de tri et de recyclage nombreux.

Malgré cela, la formation initiale n'est pas développée. Au vu des recherches que nous avons effectuées, il n'y a pas d'écoles spécialisées en plasturgie en France. Il existe différents BTS ou DUT liés à la chimie ou à la mécanique qui permettent ensuite de travailler dans le domaine de la plasturgie, tout comme il existe certaines écoles d'Ingénieur proposant des spécialisations de plasturgie, mais pas d'école entièrement dédiée à cela.

L'industrie des plasturgistes est cependant assez active et a créé des centres d'études spécialisés en plasturgie et des « Plateformes technologiques » axées sur le plastique, que ce soit pour étudier son recyclage ou développer de nouveaux plastiques. Le milieu associatif est aussi présent avec de nombreux fablabs.

Plastipolis [1], par exemple est un réseau d'entreprises et de centres de R&D et formation travaillant sur des projets de plasturgie (plastique conventionnel, caoutchouc, composite, etc) à l'échelle européenne.

La France est le pays comptant le plus de Fablab après les Etats-Unis. Ce sont des structures ouvertes au public, gérées par des associations qui permettent au grand public d'avoir accès à du matériel de « bricolage ». Les machines des fablabs sont généralement destinées à du prototypage et du petit bricolage pas spécialement axés sur le plastique.

On trouve cependant deux Fablabs spécialisés en plasturgie et notamment dans le recyclage et réutilisation de plastiques. Le premier de ces Fablabs a été mis en place à l'Université de Bordeaux [2], en partenariat avec Precious Plastic. Le second Fablab se situe à Nîmes [3] et utilise-lui aussi des machines-outils produites par Precious plastique.

Une dernière initiative à noter est le Lab'MobÎle PUXI [4] créé par Allizé Plasturgie, un syndicat professionnel de la filière plasturgies et composite, afin de promouvoir l'industrie de la plasturgie. Outre un objet promotionnel atypique, le camion PUXI peut être comparé à un « Fablab mobile. »

En effet, les objectifs de cette initiative s'articulent en trois axes dont deux sont très proches des objectifs des Fablabs :

- Promouvoir l'industrie de demain et le savoir-faire industriel français
- Sensibiliser les jeunes en allant à leur rencontre, attirer de nouveaux talents
- Rassembler l'écosystème industriel, favoriser le développement d'un réseau de PME et ETI

Même si le Camion PUXI n'est pas spécifiquement destiné au recyclage du plastique, nous nous y sommes intéressés car c'est une initiative tournée vers la plasturgie. Les machines possédées sont cependant différentes des machines des Fablabs de Nîmes et Bordeaux. Nous sommes ici sur du matériel beaucoup plus professionnel et plus puissant que les machines de Precious Plastique.

## *2. Initiatives autour du plastique dans l'océan indien*

Là-bas aussi, la pollution plastique est une préoccupation de plus en plus partagée et de nombreuses personnes cherchent à agir pour réduire la pollution plastique. Cela passe par des actions de recyclage ou réutilisation, par des campagnes de collectes ou par diverses autres initiatives prises de l'échelle gouvernementale à l'échelle personnelle.

Parmi les actions prises à l'échelle nationale, on peut nommer l'interdiction des plastiques à usage unique à l'Île Maurice [5]. Ainsi, à partir du 15 janvier 2021, il sera interdit de fabriquer, distribuer, vendre, importer, utiliser ou même simplement être en possession de vaisselle en plastique (couverts, assiettes, verres, bols, plateaux, pailles...). La fabrication, la vente et distribution mais également la possession et utilisation seront sanctionnées avec des amendes allant de 2 000 Roupies Mauriciennes (Rs) (utilisation) à 100 000 Rs (fabrication).

À Madagascar, le gouvernement a décidé en 2015 d'interdire les sachets plastiques d'une épaisseur de moins de 50 microns. Cette interdiction a été une aubaine pour Gasy Plast, une entreprise malgache de plasturgie qui a développé un procédé de fabrication de sacs « plastique » en féculé de manioc [6].

## *3. Dans le monde*

De nombreuses associations, ONG ou agences nationale financent et participent à des projets autour du recyclage et notamment du recyclage plastique.

Ainsi l'Agence française de Développement [8] soutient de nombreux projets autour du globe, notamment dans des pays en voie de développement et/ou dans des pays en crise.

L'ONG *Notre Terre* participe et finance de nombreux projets en collaboration avec des associations locales. Elle a ainsi participé à des projets liés à la gestion des déchets au Burkina Faso, au Sénégal, en Amérique du Sud etc. [9],[10]

Des entreprises financent également des projets liés au recyclage soit directement, soit en rejoignant des fondations. Par exemple, Véolia a rejoint la Fondation Elle MacArthur et finance des projets autour de la réutilisation du plastique et des initiatives circulaires (PlasticTwist). [11][12]

### *a. La collecte des plastiques en milieu aquatique*

D'autres fondations se sont penchées sur le problème des plastiques en milieu aquatique. En ce qui concerne la collecte des plastiques flottant déjà à la surface de l'océan, nous remarquons trois grandes fondations qui visent à mettre fin à cette contamination.

La fondation la plus développée dans ce domaine est The Ocean Cleanup [13], une fondation néerlandaise qui a inventé des systèmes d'accumulation de plastique basés sur des structures

flottantes en forme de U qui s'autorégulent en fonction des courants et des marées. (Voir l'image ci-dessous)

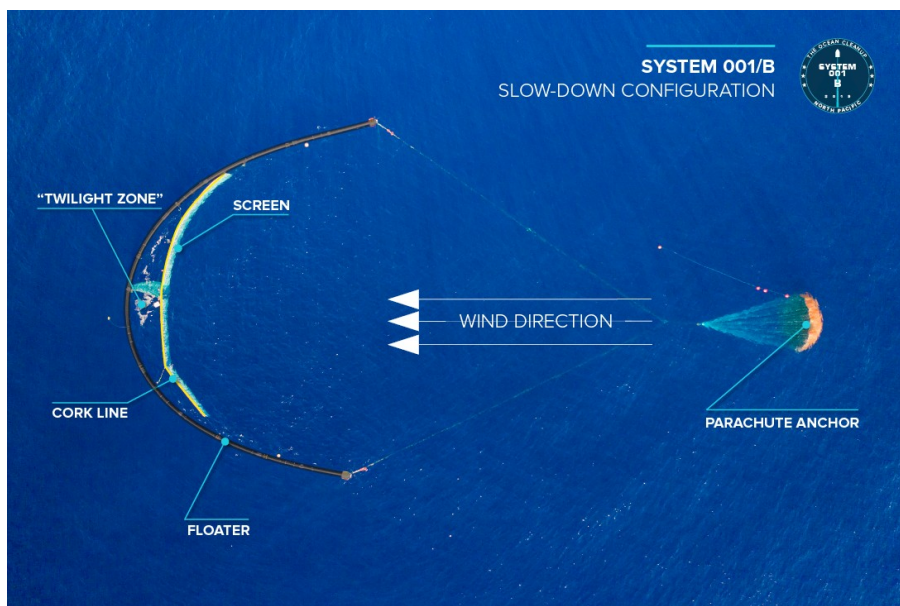


Figure 1: Système de The Ocean CleanUp

Un autre grand projet de cette fondation est l'invention de "l'Intercepteur", un bateau qui récupère les déchets plastiques des rivières (50 000 kg/ jour) pour prévenir son entrée dans les océans.

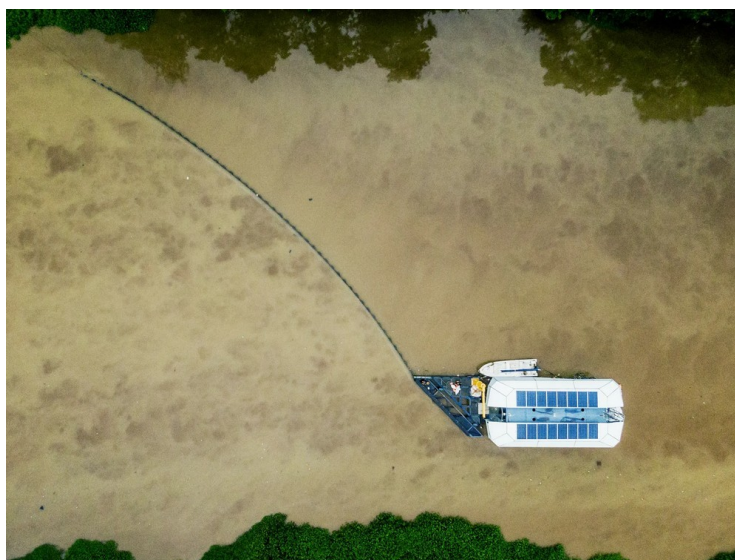


Figure 2: Système de l'Intercepteur

Une autre fondation innovante est la fondation française Plastic Odyssey [14]. À bord d'un bateau avec un laboratoire de recyclage de plastique, son équipe navigue par le monde entier pour sensibiliser aux menaces de la pollution plastique des océans.

### *b. Recyclage à l'échelle locale*

Precious Plastic promeut et encourage des ateliers de recyclage du plastique faciles et efficaces, en expliquant même comment construire les machines pour pouvoir le reconvertir en un nouveau matériau utile. Dans la Partie 2, nous parlerons plus en détail de cette fondation.

Outre des actions prises à grandes échelles par des gouvernements ou des fondations, il y a également des actions prises au niveau local. C'est le cas de l'ONG DEMAPLASTU-CAMEROUN [15] (abréviation de Débarrassons l'environnement des matières plastiques usées - Cameroun)



Figure 3: Pavés fabriqués par Demaplastu

Le but de cette ONG est de prolonger les actions du gouvernement dans le domaine de la protection de la nature et de l'environnement auprès de toutes les couches sociales de la population. Elle souhaite aussi promouvoir de nouveaux partenariats entre ses membres avec les acteurs camerounais et les organisations internationales de Protection de la nature afin de renforcer le rôle de la société civile dans la définition et la mise en œuvre des politiques de développement humain, social et économique équitable et durable en matière de protection de la nature.

Pour cela leurs actions se concentrent sur les points suivants :

- Sensibiliser et mobiliser toutes les couches sociales autour du danger que représentent les déchets de sachets plastiques sur l'environnement,
- Rechercher les voies et moyens permettant la collecte, le recyclage et la transformation des déchets plastiques en matériaux d'embellissement de l'environnement,
- Créer de nouveaux emplois dans le domaine du recyclage plastique, que ce soit pour la récolte ou le tri des plastiques. Cela permettra de réduire le chômage, notamment parmi les jeunes.

- Créer un institut d'étude et de recherches pour la valorisation des déchets plastiques;
- Créer un centre d'apprentissage en vue de former des jeunes en décrochage scolaire aux techniques du métier de recyclage et de transformation des déchets de sachets plastiques en pavés et tuiles.

Cet état de l'art nous a permis de faire un point plutôt général sur les différentes initiatives liées au recyclage du plastique dans le monde.

Il apparaît que le projet le plus semblable à la structure que nous souhaitons mettre en place soit celui de l'ONG camerounaise Demaplastu. En effet nous retrouvons l'aspect didactique et sensibilisation de la population ainsi que l'aspect recyclage et fabrication de nouveaux produits.

## *II. Notre projet : micro-usine de plasturgie*

Le sujet de notre PJE est de proposer une structure aidant au développement du recyclage du plastique à Madagascar et à l'Île Maurice.

### *1. Définition du fablab*

Nous souhaitons mettre en place une structure permettant de transmettre des connaissances sur la plasturgie tout en aidant les entrepreneurs du plastique à vérifier la viabilité de leurs projets.

Pour cela nous montons une structure à mi-chemin entre un fablab et une mini-ligne de production dédiée à la plasturgie.

Nous souhaitons conserver les côtés didactiques et conviviaux d'un Fablab et son orientation sur le prototypage et l'expérimentation. La particularité de notre structure est qu'elle est spécialisée dans le domaine de la plasturgie et notamment du recyclage du plastique.

### *2. Les conséquences de ce choix*

Cette structure va s'adresser à un public un peu spécialisé. L'objectif étant d'aider des entrepreneurs à se lancer dans le domaine du recyclage du plastique, il est logique que le public cible soit principalement des étudiants en plasturgie, en ingénierie ou en chimie.

Nous souhaitons donc avoir des partenariats avec des acteurs locaux. Nous privilégions les universités et autres centres de formations pouvant aider à la formation des futurs acteurs de la plasturgie.

Il est également intéressant de placer nos fablabs géographiquement proches des actuels plasturgistes malgaches et mauriciens, ainsi que des pépinières d'entreprises et des fablabs déjà existants.

Cela nous permettra de toucher un maximum de public intéressé.

### *3. Contraintes techniques*

Il faut prendre en compte plusieurs contraintes techniques. Parmi les contraintes principales il y a la taille du local dont nous avons besoin, l'accès à l'électricité (puissance, alimentation 24h/24 ou fractionnaire) et l'accès à l'eau.

Il se pose également le problème de la sécurité des machines sur place et la question de leur maintenance.

Ces différents critères ont une influence sur le choix des machines.



### III. Recherche de partenaires potentiels

#### 1. Freedom plastic

Dans cette recherche, nous nous sommes intéressés en premier à l'association Precious Plastique. Cette association lutte contre la pollution plastique en organisant des ateliers de recyclage de plastique usagé autour du monde. Leurs ateliers sont composés de machines de recyclage low-tech. Ils proposent l'option d'acheter ces machines sur son « bazar online » mais aussi de les fabriquer nous-mêmes en suivant leur vidéo-tutoriels.



Figure 4: Logo de Precious Plastic

En faisant de recherche nous avons trouvé son initiative "Freedom Plastic", en collaboration avec Mission Verte, basée sur l'île Maurice. Lors ce projet ils ont construit un atelier de recyclage de plastique à l'intérieur d'un container recyclé. Ils montrent même un budget indicatif qui nous a aidé à avoir une vision des coûts pour notre FabLab.

Nous pouvons voir toute l'information du projet dans la référence [16] de la bibliographie.



Figure 5: Container-atelier de recyclage à l'île Maurice

Vu la similitude avec notre projet nous avons décidé de les contacter via mail pour leur poser quelques questions à propos de la machinerie, du budget, des partenariats, la réponse du public, les autorisations et les dédouanés et la promotion du FabLab. On peut trouver le mail envoyé à Precious Plastic en Annexe 1

Malgré notre intérêt, leur réponse n'était pas très informative. Il a été fortement sous-entendu que nous pourrions avoir plus d'informations si nous faisons un don à l'association en se justifiant

qu'ils n'ont pas une grande équipe pour répondre à tous les courriels qu'ils reçoivent. On trouve leur réponse dans l'Annexe 1.

## 2. Entreprises et universités

Afin de permettre les liens entre nos Fablab/Micro-Usine et les entreprises et les centres de formations à Madagascar et l'Île Maurice, une proximité géographique est nécessaire. Nous avons donc recherché les Universités/IUT/École Supérieure proposant des études d'ingénierie et/ou de plasturgie ainsi que les différentes industries de plasturgie locales, que ce soit en production d'objets plastiques ou en recyclage et les pépinières d'industries.

Un autre critère pour le choix de l'emplacement serait de pouvoir créer un partenariat avec un centre d'étude supérieures ayant déjà des machines liées à la plasturgie pour réduire le budget et le temps de mise en position.

Nous avons fait une différenciation entre Madagascar et l'île Maurice. Voir ci-dessous les contacts trouvés.

### a. Madagascar

#### Plasturgistes

Les plasturgistes que nous avons trouvés à Madagascar et qui pourraient être intéressés à visiter, promouvoir ou même nous fournir des machines pour le FabLab sont énumérés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Plasturgistes de Madagascar

MAKIPLAST SA	
Adresse	B.P 8195 A Antananarivo 101 Madagascar
Tél	261 20 22 467 12 - 261 20 22 478 95
Courriel	makiplast@makiplast.com
Site	<a href="http://www.makiplast.com">www.makiplast.com</a>
Dirigeant	Hassim RIAZ
Produits	Articles en plastique ; piscine, fûts, cuves
SFOI (Société de Fabrication de l'Océan Indien)	
Adresse	B.P 132 Antananarivo 102 Madagascar
Tél	261 20 22 467 76 - 261 20 22 464 66
Courriel	sfoi@netclub.mg
Dirigeant	Karim NANDJI
Produits	Articles injectés, sacs tissés en PP, articles thermoformés



ENDUMA SA	
Adresse	B.P 3908 Antananarivo 101 Madagascar
Tél	261 20 22 469 42
Courriel	enduma@moov.mg cge.enduma@moov.mg
Site	www.enduma.mg
Dirigeant	Nourallah Vasta GOULAMHOUSSEN
Produits	Sacs d’emballage en polypropylène tissés, Big Bag
PLASMAD SARL	
Adresse	B.P 302 Antananarivo 103 Madagascar
Tél	261 33 12 058 89 - 261 33 11 628 98
Courriel	plasmad@moov.mg
Site	www.cmt-intl.com
Dirigeant	Jerry KHEE CHOY
Produits	Film et rétractable, sachets unis et imprimés jusqu’à 6 couleurs
SACOPLAST SA	
Adresse	B.P 372 Antananarivo 101 Madagascar
Tél	261 20 22 463 09
Courriel	sacoplas@moov.mg
Dirigeant	Haideraly SULEMANJI
Produits	Emballage en plastique, sacs plastiques spéciaux

Cette recherche met en lumière le fait que la quasi-totalité des acteurs du plastique à Madagascar se trouvent à Antananarivo, la capitale.

Autres contacts d'intérêt dans le milieu de la plasturgie qui pourraient être intéressés à participer dans le FabLab sont:

- Makiplast :Spécialiste de Polyéthylène de Haute Densité à Madagascar [17]]
- Plascom Madagascar : Entreprise spécialisée dans la canalisation et la gouttière de l’eau [18]
- SIM : Syndicat des Industries de Madagascar [19]
- Madacompost - Gestion et valorisation des déchets à Madagascar [20]

Voir aussi dans l’Annexe 2 un tableau résumé de la filière de traitement des déchets plastiques à Madagascar. [21]

## Pépinière/Incubateur à Madagascar

A Madagascar, le premier incubateur du pays est Nexta [22], une plateforme d'accompagnement et d'accélération de jeunes entreprises locales. Nexta aide les entrepreneurs à avoir accès à des partenaires potentiels nationaux et internationaux.

Nous sommes persuadés que les incubateurs de Start-Ups à Madagascar doivent aussi faire partie de ce projet. Nous les avons donc contactés par leur formulaire de contact, mais nous n’avons pas eu de réponse.

## Études Supérieures

Les centres d'enseignement supérieur que nous avons trouvé à Madagascar sont énumérés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Études Supérieures de Madagascar

<b>École Supérieure Polytechnique d'Antsiranana</b>	
Tél	+261 20 82 925 96
Courriel	espunivantsiranana@gmail.com
Site	<a href="https://www.esp-antsiranana.mg/">https://www.esp-antsiranana.mg/</a>
<b>Université d'Antananarivo</b>	
Tél	+ 261 20 22 326 39
Courriel	info@univ-antananarivo.mg
Site	<a href="http://www.univ-antananarivo.mg/">http://www.univ-antananarivo.mg/</a>
<b>École supérieure polytechnique d'Antananarivo (ESPA)</b>	
Tél	+(261 20) 22 273 49
Courriel	espa@univ-antananarivo.mg
Site	<a href="http://www.polytechnique.mg/">http://www.polytechnique.mg/</a>
<b>Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar</b>	
Tél	+261 33 12 171 60
Courriel	ispm.mada@gmail.com
Site	<a href="http://ispm-edu.com/">http://ispm-edu.com/</a>



## b. Île Maurice

### Plasturgistes

Nous n'avons pas trouvé d'usines de plasturgie à l'Île Maurice, mais nous avons trouvés les contacts de deux associations de professionnels qui travaillent pour le développement économique de l'île :

Tableau 4: Associations de professionnels mauriciens

Cap Business (Association de professionnels)	
Tél	+230 463 17 37
Courriel	info@capbusiness.io
Adresse	Bureau 4, 1e étage 51A, Rue du Savoir Ébène, Maurice
Business Mauritius (Association de professionnels)	
Tél	+230 466 3600
Courriel	info@businessmauritius.org
Adresse	BM-MCCI Building, Rue du Savoir, Ebène CyberCity, Ebène - 72201

Voir aussi dans l'Annexe 3 un tableau résumé de la filière de traitement des déchets plastiques à Maurice. [21]

### Pépinière

De la même façon que dans le cas de Madagascar, nous avons pensé que la proximité et le contact avec les incubateurs mauriciens doivent être pris en compte afin d'avoir un plus grand effet de promotion et d'héritage de connaissances. Dans le tableau ci-dessous nous avons réuni les trois pépinières locales.

Tableau 5: Pépinières d'entreprises mauriciennes

Start-Up Incubator	
Tél	+230 402 4000
Contact	<a href="http://www.mauritius-startup-incubator.com/en/contact-2/">http://www.mauritius-startup-incubator.com/en/contact-2/</a>
Site	<a href="http://www.mauritius-startup-incubator.com">http://www.mauritius-startup-incubator.com</a>
La Turbine (Incubateur)	
Tél	+230 489 2628
Adresse	Vivéa Business Park, Moka, Republic of Mauritius
Courriel	hello@turbine.mu
Site	<a href="https://turbine.mu/incubation/incubate-programme/">https://turbine.mu/incubation/incubate-programme/</a>
La Plage Factory (Incubateur)	
Tél	+230 659 73 00
Courriel	hello@coworking.mu
Site	<a href="http://laplage.io/#aboutus">http://laplage.io/#aboutus</a>

## Études Supérieures

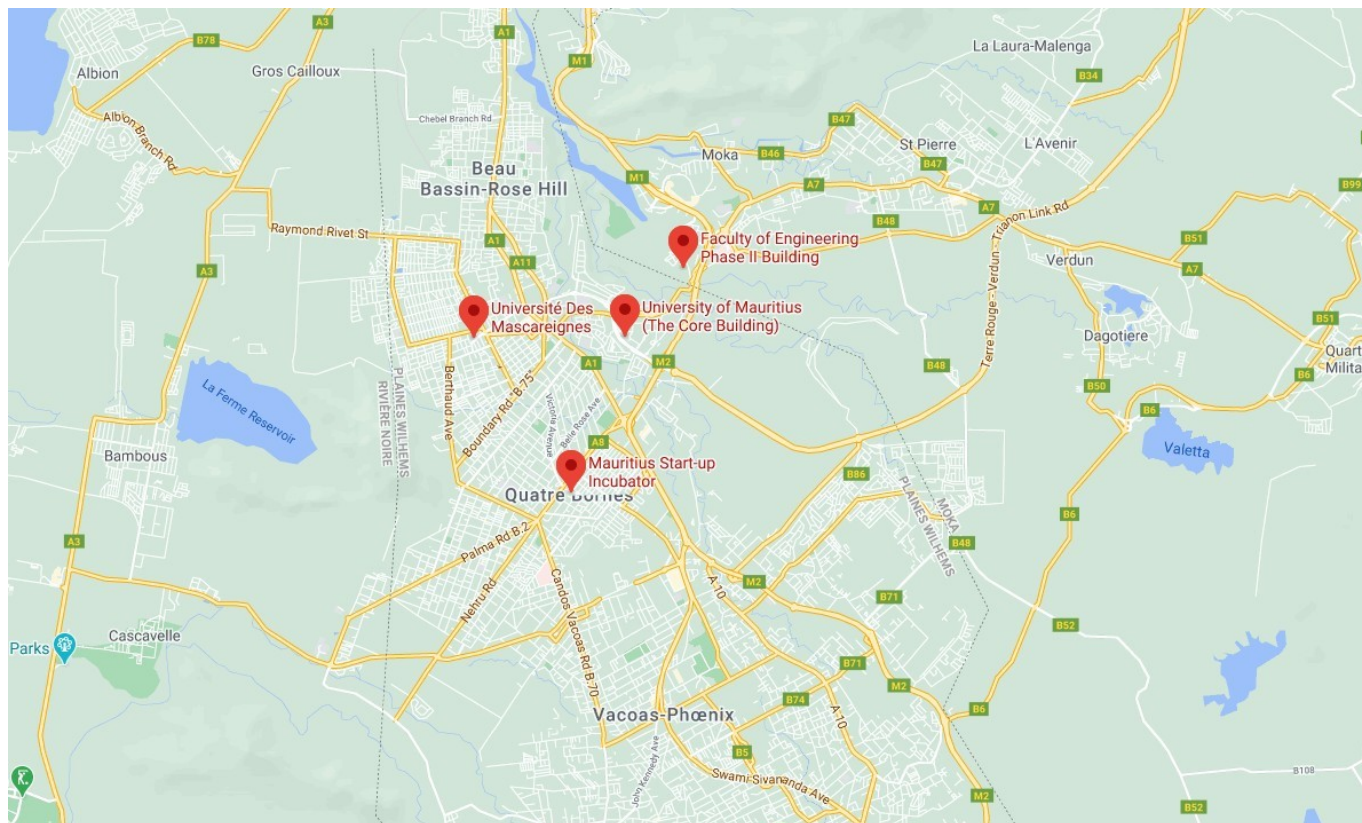
Les centres d'enseignement supérieur que nous avons trouvé à Maurice sont énumérés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6: Contacts des Universités mauriciennes

Université de Maurice	
Tél	+230 403 7400
Courriel	espunivantsiranana@gmail.com
Site	<a href="https://www.uom.ac.mu/">https://www.uom.ac.mu/</a>
Faculté d'ingénierie (Université de Maurice)	
Tél	(230) 403 7797 / (230) 403 7816 / (230) 403 7817
Courriel	foe@uom.ac.mu
Université des Mascareignes	
Tél	+230 460 9500
Courriel	udmcrh@udm.ac.mu
Facebook	<a href="https://www.facebook.com/UniversiteDesMascareignes/">https://www.facebook.com/UniversiteDesMascareignes/</a>
Site	<a href="http://www.udm.ac.mu/">http://www.udm.ac.mu/</a>
Center for Information Technology & Systems (CITS)	
Tél	+261 33 12 171 60
Courriel	ispm.mada@gmail.com
Site	<a href="https://www.uom.ac.mu/cits/index.php/contact">https://www.uom.ac.mu/cits/index.php/contact</a>

Les trois universités mauriciennes forment des étudiants en bac+5 avec un cursus scientifique et sont à proximité d'un incubateur de Start-Ups comme nous pouvons apercevoir dans la carte ci-dessous.





## Fablabs à Maurice

Nous avons trouvé deux Fab Labs actifs à Maurice :

- Le **camion Fab Lab de Freedom Plastic** [16] pour recyclage plastique, dont nous avons parlé précédemment.
- **Fab Lab High-Tech Yovan Fowdar** [23], un espace d'échange et de travail de groupe qui a pour objectif de permettre l'accès à des outils technologiques pour réaliser des solutions qui répondent à des problématiques locales.

### *c. Récapitulatif du contact avec les Universités et les Écoles d'Ingénieurs*

Nous avons essayé de contacter les écoles d'enseignement supérieur pour leur demander s'ils disposaient de machines de plasturgie ou d'usinage, la puissance électrique que l'Université peut fournir et la capacité des machines qu'ils possèdent.

Nous les avons contactés par mail (modèle de mail dans l'Annexe 1) plusieurs fois à quelques semaines d'intervalles puis par LinkedIn, Facebook et Instagram.

Dès le départ nous avons été avertis que le temps de réponse des insulaires serait long. Malheureusement, nous n'avons eu que quelques réponses décevantes :

Sur Instagram nous avons établi contact avec une ancienne élève de l'Université de Mascareignes mais elle nous a seulement conseillé d'aller sur le site web de l'université.

En outre, un message a été envoyé sur Facebook avec les mêmes informations du mail aux centres suivants :

- Université des Mascareignes
- École supérieure polytechnique d'Antsiranana
- École supérieure polytechnique d'Antananarivo (ESPA)
- Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar

De ces quatre centres nous avons reçu seulement une réponse d'Antsiranana Ecole Supérieure Poly qui nous conseillait d'écrire à l'administration centrale polytechnique à Ankatso en nous donnant un autre mail et un autre téléphone.

Finalement, le contact avec les centres d'enseignement supérieur par mail, par réseaux sociaux ou par leur site web a été inefficace. Le seul moyen qui nous reste est l'appel téléphonique. Pour la suite de ce projet ou la reprise de l'année prochaine, il faudra trouver les bons contacts à partir d'un organisme reconnu, peut-être la COI. Le manque de moyens de communication a limité considérablement l'avancement de ce projet.

Malgré cela, après ces recherches et la réponse de l'Université d'Antananarivo, nous sommes presque sûrs qu'il n'y a pas de machine de plasturgie dans les centres d'enseignement ni à Madagascar ni à Maurice.

Voir dans le tableau ci-dessous une synthèse de tous les contacts faits aux centres d'enseignement supérieur.

Tableau 7: Synthèse des contacts avec les universités malgaches et mauriciennes

Université	Contact	Réponse
Antsiranana Ecole Supérieure Poly	espunivantsiranana@gmail.com	"Veuillez contacter Pr Rabevala par e-mail: rajaonah.rabevala@yahoo.fr"
Antsiranana Ecole Supérieure Poly	<a href="mailto:rajaonah.rabevala@yahoo.fr">rajaonah.rabevala@yahoo.fr</a>	En attente de réponse
Université des Mascareignes	<a href="mailto:udmcrh@udm.ac.mu">udmcrh@udm.ac.mu</a>	En attente de réponse par mail
		En attente de l'acceptation sur LinkedIn de la Présidente (Seul contact accessible)
		Facebook messenger, réponse automatique avec le courrier qu'on avait déjà
		Instagram, contact avec quelques étudiants, en attente de réponse
Université de Maurice	<a href="mailto:foe@uom.ac.mu">foe@uom.ac.mu</a>	En attente de réponse par mail
		LinkedIn reste inaccessible car pas assez réseau
Université d'Antananarivo	sciencesfaculte@gmail.com	Réponse au mail : "Nous n'avons aucune machine de plasturgie."
		Réponse sur Instagram d'un élève: Juste allez voir le site web.
Ecole supérieure polytechnique d'Antsiranana	<a href="mailto:espunivantsiranana@gmail.com">espunivantsiranana@gmail.com</a>	Pas de réponse par mail
École supérieure polytechnique d'Antananarivo (ESPA)	espa.tana@gmail.com	Pas de réponse par mail
Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar	<a href="mailto:ispm.mada@gmail.com">ispm.mada@gmail.com</a>	Pas de réponse par mail



## *IV. Machines de plasturgie*

### *1. Machines nécessaires :*

En nous basant sur l'étude du conteneur fablab de Precious Plastic, du laboratoire de plasturgie de l'ENSAM Cluny et de nos réunions avec Mr Meurville, nous avons établi une liste des machines de plasturgie qui nous semblent intéressantes pour le projet.

Premièrement parmi les machines **indispensables**, il faut :

- Broyeur
- Système de Lavage
- Extrudeuse
- Presse à injection

Nous avons ensuite réfléchi aux machines qui sans être absolument indispensables, sont **intéressantes de posséder**. Nous avons sélectionné les suivantes :

- Presse pour former des plaques
- Thermoformeuse
- Four

Enfin, au cours de l'étude du rapport ECOPET nous avons trouvé une machine qui serait **potentiellement intéressante** :

- Machine de nettoyage
  - Enlèvement des bouchons, des anneaux et des étiquettes en bouteilles compressées et non compressées.
  - Prix : 35 000 €
  - Contact : Ivana Igic
  - Mail : info@igicinstitut.com

La liste des différentes machines que nous avons trouvé au cours de nos recherches se situe en Annexe 4 (noms des machines, leurs prix, leurs dimensions, leurs capacités, leurs puissances et leurs fournisseurs).

### *2. Listage des fabricants des machines de recyclage de plastique*

Nous avons cherché des fournisseurs de machines de plasturgies à travers le monde. Nous cherchons en priorité des industriels produisant les machines « low-tech », robustes et avec une capacité de production située autour de quelques dizaines de kg/h.

Nom	Origine	Lien	Commentaire
EREMA	France	<a href="https://www.lexpress.fr/actualite/sciences/erema-la-machine-qui-revolutionne-le-recyclage-du-plastique_2086145.html">https://www.lexpress.fr/actualite/sciences/erema-la-machine-qui-revolutionne-le-recyclage-du-plastique_2086145.html</a>	Machine développée par ingénieurs français qui recycle une grande variété de plastique sans altérer leur qualité.
Cedaq	France	<a href="https://www.cedaq.fr/fiche/899-machines-speciales-plasturgie-et-caoutchouc">https://www.cedaq.fr/fiche/899-machines-speciales-plasturgie-et-caoutchouc</a>	Site inutile. C'est juste une présentation de l'entreprise et il n'y a pas accès au site web de l'entreprise en elle-même.
Nielsen Recycling	Tunisie	<a href="http://www.eco-nielsen.com/">http://www.eco-nielsen.com/</a>	Vente de broyeurs hautes capacité (minimum 150kg/h) Pas de vente de presse à injection ou d'extrudeuses. Les commandes spéciales concernent du matériel pour les déchets dangereux.
Co yyguotai	Chine	<a href="https://fr.made-in-china.com/co_yyguotai/product_Waste-Plastic-HDPE-LDPE-Film-Woven-Bag-Recycling-Granulator-Machine_hrusohiyg.html">https://fr.made-in-china.com/co_yyguotai/product_Waste-Plastic-HDPE-LDPE-Film-Woven-Bag-Recycling-Granulator-Machine_hrusohiyg.html</a>	Machine de recyclage de bouteilles en plastique, 9000€, Chine. C'est un broyeur, une extrudeuse et un granulateur.
Zhangjiagang Dawson Machine	Chine	<a href="https://fr.made-in-china.com/co_dawson-plastic/product_Plastic-Injection-Moulding-Machine-Manufacturers_rhyighig.html">Zhangjiagang Dawson Machine Co., Ltd. - Fournisseur de Machine de Moulage par Soufflage Plastique de la Chine</a> <a href="https://fr.made-in-china.com/co_dawson-plastic/product_Plastic-Injection-Moulding-Machine-Manufacturers_rhyighig.html">https://fr.made-in-china.com/co_dawson-plastic/product_Plastic-Injection-Moulding-Machine-Manufacturers_rhyighig.html</a>	Vente de machines à injection et machine de soufflage prix 10 000; 25 000 \$ Cela à l'air d'être des machines spécialisées pour un type de moule (capsule par exemple) Il n'est pas certain que l'on puisse y adapter d'autres moules facilement.
Jingfei	Chine	<a href="#">Chine Machine de thermoformage, Machine d'emballage sous blister, Fabricants de machines d'extrusion, Fournisseurs, Usine - Jingfei</a>	Très nombreuses machines disponibles. Prix non disponibles sans demander de devis. Machines High-tech.
Moogetech	Chine	<a href="http://www.moogetech.com/mooge/english/">http://www.moogetech.com/mooge/english/</a>	Vente de broyeurs (capacité mini 200 kg/h). Vente de ligne de nettoyage du plastique. Pas de prix disponible sur le site sans demander de devis. Pas de vente de machines type extrudeuse ou à injecter.
Accextrusion	Chine	<a href="https://www.acceextrusion.com/">https://www.acceextrusion.com/</a>	Vente de broyeurs de machines à extruder (capacité 40/60 kg/h) Pas de prix disponible sans devis.
Mingsu	Chine	<a href="https://mingsu.en.alibaba.com/?spm=a2700.md_fr_FR.cordpanyb.4.7c6437faiQZzc">https://mingsu.en.alibaba.com/?spm=a2700.md_fr_FR.cordpanyb.4.7c6437faiQZzc</a>	Pas de site web trouvé pour l'instant. Contact en passant par le site marchand Alibaba. <a href="https://www.master-machinery.com/">https://www.master-machinery.com/</a> Entreprise vendant des machines d'embouteillage et de soufflage de plastique

Exa Pro	Serbie ?	<a href="https://www.exapro.fr/plastique-extrusion-soufflage-thermoformage-caoutchouc-machines-de-recyclage-plastique-c602/">https://www.exapro.fr/plastique-extrusion-soufflage-thermoformage-caoutchouc-machines-de-recyclage-plastique-c602/</a>	Celle-ci est la chaîne complète du traitement, elle est en Serbie et coûte 39k€. Peut-être trop de technologie : <a href="https://www.exapro.fr/zeb-sj120110-p00104001/#prettyPhoto">https://www.exapro.fr/zeb-sj120110-p00104001/#prettyPhoto</a>
Vente de machines d'occasion (Site marchand global)	Divers	<a href="https://www.exapro.fr/plastique-extrusion-soufflage-thermoformage-caoutchouc-c11/">https://www.exapro.fr/plastique-extrusion-soufflage-thermoformage-caoutchouc-c11/</a>  <a href="https://www.exapro.fr/plastique-extrusion-c11-lignes-dextrusion/?order_by=&amp;text=&amp;manufacturer=&amp;area=&amp;country=101&amp;manufactured_from=&amp;manufactured_to=&amp;attr_1767_from=&amp;attr_1767_to=&amp;attr_1771_from=&amp;attr_1771_to=&amp;attr_2487">https://www.exapro.fr/plastique-extrusion-c11-lignes-dextrusion/?order_by=&amp;text=&amp;manufacturer=&amp;area=&amp;country=101&amp;manufactured_from=&amp;manufactured_to=&amp;attr_1767_from=&amp;attr_1767_to=&amp;attr_1771_from=&amp;attr_1771_to=&amp;attr_2487</a>	Prix particulièrement élevés (plus de la moitié du budget disponible pour l'achat d'une seule machine)
Hello Pro	Site global	<a href="https://www.hellopro.fr/machines-pour-injection-plastique-2000309-fr-1-feuille.html">https://www.hellopro.fr/machines-pour-injection-plastique-2000309-fr-1-feuille.html</a>	Site listant différentes machines disponibles chez différents constructeurs. Des devis ont déjà été demandés sur ce site. Nous sommes en attente de réponse.
Nom inconnu	Chine	<a href="https://www.alibaba.com/product-detail/MOFU-2HP-slow-speed-plastic-scrap_1600112760920.html?spm=a2700.icbuShop.91696.8.4500358fvShCBq">https://www.alibaba.com/product-detail/MOFU-2HP-slow-speed-plastic-scrap_1600112760920.html?spm=a2700.icbuShop.91696.8.4500358fvShCBq</a>	Broyeurs
PlasticHub	Espagne	<a href="https://library.plastic-hub.com/machines/lydia-v4.html">https://library.plastic-hub.com/machines/lydia-v4.html</a>	Vente de machines semi-professionnelles. Associés de Precious Plastic
Plastic preneur	Autriche	<a href="#">Injection - arbor press drive - CE certified (preciousplastic.com) /</a>	Presse à injecter Vente de machines semis professionnelles. Associés de Precious plastic

## V. Recherche de transporteurs et douanes

### 1. Transporteurs et douanes

Il existe de nombreuses sociétés permettant d'effectuer des transports jusqu'aux îles de l'océan Indien. La majorité des sociétés s'occupent à la fois de particuliers et d'entreprises.

Il est fortement conseillé de passer par des déménageurs internationaux référencés auprès d'organismes de régulation indépendants tels que la FIDI ou auprès d'associations professionnelles comme l'IAM (International Association of Movers) ou encore la FEDEMAC (Federation of European Movers), c'est un plus non négligeable.

Il est impossible de faire pour l'instant un devis compte-tenu que nous ignorons :

- Le point de départ des machines
- Le lieu d'installation final
- Le volume transporté.

Pour le reste de l'étude, nous faisons l'hypothèse que les machines seront déplacées par bateau dans des conteneurs de 20 pieds. Ce dimensionnement est basé sur les décisions prises sur les projets ECOJET et RECYVERT.

#### a. Madagascar

Les principaux ports douaniers de Madagascar sont Toamasina, Majunga (Mahajanga) et Antsiranana.

Les transports entre la France et Madagascar (Le Havre - Toamasina) durent en moyenne un mois. Les tarifs disponibles sur internet pour un déménagement de particulier avec un conteneur maritime de 33m<sup>3</sup> sont de 2500-2800€, sans compter le dédouanement sur place. [24]

#### Informations sur les douanes à Madagascar

Il est extrêmement compliqué de trouver des informations fiables sur les tarifs de douanes à Madagascar car le site des douanes de Madagascar reste perpétuellement en maintenance. Nous avons trouvé un site espagnol permettant de faire des simulations de tarifs de douanes.[25]

Nous avons fait une simulation d'importation de machines industrielles d'une valeur de 50 000 €. Nous sommes dans l'attente des résultats via mail.

Solicitud de presupuesto: MG202000001

<b>Flow</b>	Importación
<b>Origen</b>	Francia
<b>Destino</b>	Madagascar
<b>Fecha estimada del servicio</b>	16/06/2021
<b>Idiomas hablados</b>	Español

**Servicios solicitados**

- 1 Despacho de aduanas de Importación en Majunga (Mahajanga)

**Mercancía**

<b>Origen</b>	Francia
<b>Categoría</b>	Maquinaria, Partes Industriales y Herramientas
<b>Valor</b>	50.000,00 EUR

Anular

### Por qué aceptar un presupuesto

- Mantener toda la información relacionada con tu servicio en un único sitio
- Intercambiar documentos privados antes y después de haber realizado el servicio
- Comunicar con el partner logístico elegido para ultimar los detalles del servicio

Todavía no has recibido ningún presupuesto. Nuestro equipo está trabajando para que puedas recibir presupuestos lo antes posible.

Figure 6: Capture d'écran du site espagnol de transporteur

Sur le site d'une entreprise anglaise de transport (FIDI) [26], nous avons trouvé des informations sur les importations à Madagascar. Il s'agit d'une liste des documents nécessaires pour l'importation de différentes marchandises sur le sol malgache. Cependant nous ne sommes pas certains de la fiabilité de la source et les informations données datent de 2017 et peuvent avoir évoluées entre-temps.

MADAGASCAR			
Goods	Documents required	Customs Prescriptions	Remarks
<b>DOCUMENTS REQUIRED</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Original passport showing entry stamp in Madagascar - Customs reserves the right to check previous passport as well.</li> <li>Newly issued residence visa –for foreign citizens.</li> <li>Work permit – for foreign citizens.</li> <li>Letter of transfer from the shipper's employer – original.</li> <li>Certificate of departure from Madagascar embassy at origin – original.</li> <li>Valued Inventory in English &amp; French, signed and dated by shipper and stamped by Madagascar embassy at origin.</li> <li>Utility bill from shipper's new destination residence in shipper's name.</li> <li>Certificate of change of residence i.e. from town hall – original.</li> <li>BSC – cargo tracking note (you can contact the person in charge of issuing it at <a href="mailto:MG.BSC@sgs.com">MG.BSC@sgs.com</a> – web site: <a href="http://www.bscmq.sgs.com">http://www.bscmq.sgs.com</a>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SHIPPER MUST BE PRESENT AT CUSTOMS CLEARANCE.</li> <li>All shipments inspected.</li> <li>Non-diplomatic shippers must make a duty exemption application to customs authorities.</li> <li>Duty on new items = 60%. All import shipments attract a GASYNET fee of 0.3% of CIF value (customs processing fee) + 20% VAT on these 0.3%.</li> </ul>	
<b>DUTIABLE/RESTRICTED ITEMS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Food and consumable items: All canned meat products (including pork, sheep, fish, chicken, etc.) must have Certificate of Health.</li> <li>Electrical items and furniture must be more than six months old, otherwise, they are subject to Customs duties and taxes.</li> <li>Invoices required.</li> <li>Home computers are not accepted as personal effects and are subject to Customs duties and taxes.</li> <li>Books and DVD's (audio and video) require an agreement from the Interior Ministry.</li> </ul>		

Updated version **February 2017**.  
This document is produced based on the information supplied at the mentioned date. Our thanks to FIDI Africa for this update.

All rights reserved.  
This publication may not be reproduced in any form without the permission of the FIDI Global Alliance.

The FIDI Global Alliance cannot take responsibility for the contents of this publication. It is recommended to verify this information with your destination agent prior to shipping.

Figure 7: Formulaire de déclaration en douane de Madagascar et guides d'immigration

### b. Île Maurice

Le principal port douanier de l'Île Maurice est Port Louis. Les transports entre la France et l'Île Maurice (Le Havre - Port Louis) durent aussi en moyenne un mois. Les tarifs disponibles sur internet pour un déménagement de particulier avec un conteneur maritime de 33m<sup>3</sup> sont de 2650-3000€, sans compter le dédouanement sur place.[27]

### Informations sur les douanes de l'Île Maurice :

Tout comme pour l'Île de Madagascar, il est compliqué de trouver des informations à jour. Nous avons trouvé une fiche de synthèse sur le régime des importations à Maurice [28]. Elle donne des informations très générales sur les droits de douanes et les accords généraux entre différents pays ainsi que des informations sur les taxes liées à l'alimentation, l'alcool et le tabac.

Malheureusement, il s'agit d'informations datant de 2004, nous ne sommes pas certains de la fiabilité des sources et l'importation de machines industrielles n'est pas traitée.

Le site gouvernemental des douanes mauriciennes [29] n'étant pas des plus ergonomiques, il est compliqué de trouver des informations utiles pour notre situation. Cependant il est possible de les contacter via un formulaire de contact et il sera bien plus simple de les contacter lorsque l'on saura exactement d'où viendront les conteneurs et quelles seront leurs valeurs marchandes.



### c. Scénarios de transport-maritime

Pour le calcul des prix de livraison des machines jusqu'aux îles nous avons cherché sur plusieurs sites web sans trouver de données pertinentes pour faire une simulation.



Figure 8: Capture d'écran du site Upply

Finalement, nous avons créé un compte sur le site web Upply [30] qui permet de comparer un prix d'envoi d'un container face aux prix moyens du marché. Le compte est gratuit les premiers 30 jours, donc on pourrait l'utiliser justement pendant cette période.

Scénarios des possibles transports d'un conteneur de 20 pieds		1 dollar = 0,83 euros	
Transport	Coût (Dollar)	Coût (Euros)	Source
Barcelone - Afrique du Sud	\$ 826,00	685,58 €	Donnée trouvé sur tableau d'Internet
Los Angeles - Afrique du Sud	\$ 1.400,00	1.162,00 €	Donnée trouvé sur tableau d'Internet
Chine - Afrique du Sud (150 \$ par m3)	\$ 4.950,00	4.108,50 €	Alibaba
Marseille - Madagascar ou Maurice	\$ 6.200,00	5.146,00 €	Comparateur de pix Upply
Amsterdam - Madagascar ou Maurice	\$ 6.250,00	5.187,50 €	Comparateur de pix Upply
New York - Madagascar ou Maurice	\$ 6.400,00	5.312,00 €	Comparateur de pix Upply
New Delhi - Madagascar ou Maurice	\$ 6.400,00	5.312,00 €	Comparateur de pix Upply
Brazil - Madagascar ou Maurice	\$ 6.450,00	5.353,50 €	Comparateur de pix Upply
Shangai - Madagascar ou Maurice	\$ 6.800,00	5.644,00 €	Comparateur de pix Upply
Tunesia - Madagascar ou Maurice	\$ 9.850,00	8.175,50 €	Comparateur de pix Upply
Dakar - Madagascar ou Maurice	\$ 10.900,00	9.047,00 €	Comparateur de pix Upply
Australie - Madagascar ou Maurice	\$ 11.551,00	9.587,33 €	Comparateur de pix Upply

Tableau 8: Tableau récapitulatif des coûts de transports

Le tableau 8 montre le calcul pour un trajet de Shanghai à Antananarivo, sans compter les dédouanements. Le prix moyen qui nous donne est autour de 5700 euros, (6800 dollars américains).

Grace au site Upply, nous avons pu avoir des prix moyens de transports pour différents scénarios. Cela nous donne une vision générale des coûts en fonction des distances.

La majorité des transports rejoignant l'Île de Madagascar ou l'Île Maurice tournent autour de 5200-5600 € pour un conteneur de 20 pieds. La Tunisie est étonnamment beaucoup plus chère que les ports européens ce qui désavantage les machines tunisiennes.



## *VI. Sélection de machines et Budget*

Pour pouvoir sélectionner des machines pour les deux fablabs, nous avons dû définir clairement les spécificités de ces fablabs.

Les objectifs de ces installations sont

- Montrer au public les opportunités liées au recyclage du plastique
- Permettre à de futurs entrepreneurs de tester leurs idées.

Par exemple, si une personne a un projet lié au recyclage du PET et qu'il souhaite faire quelques expérimentations pour valider son idée, il pourra utiliser les machines du Fablab pour le faire.

Le Fablab sera dimensionné comme une sorte de micro-usine avec un débit de 10 à 50 kg/h.

Le manque de moyens techniques, nous privilégions le matériel robuste, low-tech et facilement réparable. De plus, Les machines ayant les débits les plus élevés à prix équivalent sont intéressantes car elles seront probablement sous-employées, et donc leur usure sera plus faible.

La ligne de recyclage doit être dimensionnée pour travailler quelques heures par jour et pas tous les jours.

Après quelques années de fonctionnement, les machines pourraient être données aux entreprises locales pour continuer le recyclage au niveau industriel ou bien rester dans l'université pour poursuivre les efforts pédagogiques.

Pour mener à bien ces projets, nous disposons de 100 000 € par Fablab. La moitié du financement est disponible pour l'achat des machines. La seconde moitié permettra de financer le transport des machines, les taxes, l'installation, la maintenance, la formation des opérateurs et au financement d'experts en cas de panne.

### *1. Sélection de machines*

En se basant sur notre cahier des charges et sur les recherches de fournisseurs et de machines effectués durant ce projet, nous avons sélectionné plusieurs machines qui nous semblent les plus adaptées.

Nous avons sélectionné un broyeur, une extrudeuse, une presse à injecter, une presse à feuilles et une thermoformeuse parmi toutes les machines que nous avons trouvées.

La liste complète des fournisseurs et des machines trouvés se situe en annexe 4.

### a. Broyeur MOFU



Figure 9: Broyeur MOFU

Prix	2.500\$, payé 100% avant l'expédition
Entreprise	Entreprise non connue. Origine Chine
Lien	<a href="https://www.alibaba.com/product-detail/MOFU-2HP-slow-speed-plastic-scrap_1600112760920.html?spm=a2700.icbuShop.91696.8.4500358fyShCBq">https://www.alibaba.com/product-detail/MOFU-2HP-slow-speed-plastic-scrap_1600112760920.html?spm=a2700.icbuShop.91696.8.4500358fyShCBq</a>
Dimension (mm)	1100*500*1480
Capacité de traitement	50-100 kg/h
Puissance électrique	1.5kW
Fonctionnalité	
Délais de livraison	15-20 jours ouvrables
Autre	Pas d'avis clients 1 an de garantie, remplacement gratuit des pièces en cas de problème de qualité et assistance technique par appel-vidéo Entreprise de haute production des broyeurs (100 machines/mois). Vidéos disponibles.

*b. Extrudeuse : Extrusion - v4.3- PlasticHub*



Figure 10: Extrusion - v4.3- PlasticHub

Prix	3320 €
Entreprise	PlasticHub (le plus grand contributeur de Precious-Plastic) Originaire d'Espagne
Lien	<a href="https://library.plastic-hub.com/machines/lydia-v4.html">https://library.plastic-hub.com/machines/lydia-v4.html</a>
Dimension (mm)	1052*740*385
Capacité de traitement	Inconnu mais on estime 20 kg/h
Puissance électrique	5 kW
Fonctionnalité	Détection de brouillage, bouton d'urgence et de réinitialisation, la trémie d'extrusion peut être facilement démontée
Délais de livraison	4-6 semaines
Autre	<u>6 avis des clients avec cinq étoiles</u> , bonne communication et assistance

*c. Presse à injection des granulés : Arbre d'injection Plasticpreneur*



Figure 11: Arbre d'injection Plasticpreneur

Prix (€)	2750 €
Entreprise	Plasticpreneur (Startup européenne, bonne qualité) Originaire d'Autriche
Lien	<a href="https://preciousplastic.com/injection-arbor-press-drive">Injection - arbor press drive - CE certified (preciousplastic.com)</a> /
Dimension (mm)	1100 x 600 x 300
Capacité de traitement	Environs une pièce toutes les 3 minutes
Puissance électrique	Inférieure à 3 kW
Fonctionnalité	Vidéo explicative <a href="https://www.youtube.com/watch?v=plasticpreneur_injection_moulder">plasticpreneur injection moulder - YouTube</a>
Délais de livraison	A demander
Autre	Pas d'avis clients



Figure 12: Presse à feuilles Precious Plastic

#### *d. Presse à feuilles*

Prix	2.500€, payé 100% avant l'expédition
Entreprise	Precious plastic pro
Lien	<a href="https://preciousplastic.com/solutions/machines/pro.html">https://preciousplastic.com/solutions/machines/pro.html</a>
Dimension (mm)	1620*1620*1780
Capacité de traitement	Plusieurs plaques de 20kg par jours
Puissance électrique	1.5kW
Fonctionnalité	Pression de 10 kPa
Délais de livraison	Non renseigné
Autre	Pas d'avis clients



### e. Thermoformeuse 725 flb



Figure 13: Thermoformeuse 725 flb

Prix	Prix accessible avec un devis
Entreprise	Abaqueplast
Lien	<a href="https://abaqueplast.fr/thermoformeuse/158-thermoformeuse-725flb-manuelle-cr-clarke.html">https://abaqueplast.fr/thermoformeuse/158-thermoformeuse-725flb-manuelle-cr-clarke.html</a>
Dimension (mm)	760 x 990 x 740 mm
Capacité de traitement	Hauteur maximale du moule : 152 mm Format de feuilles : 458 x 254 mm Format de thermoformage maxi : 432 x 228 mm
Puissance électrique	2kW
Fonctionnalité	
Délais de livraison	Non renseigné
Autre	

Pour compléter cette sélection, nous avons demandé plusieurs devis pour une machine de lavage de plastique [31] et pour une “petite ligne compact de recyclage plastique” [32]. Nous n’avons cependant pas eu de réponse de la part des industriels contactés.

## 2. Budget

En nous basant sur les machines sélectionnées et les prix de transporteurs trouvés sur internet, nous avons établi un budget prévisionnel.

A titre indicatif, le « fablab pédagogique » [33] installé à l'Île Maurice par les associations Precious Plastic et Mission Main Verte a nécessité un budget de 565 491 roupies mauriciennes soit 12 045 €.

Le détail du budget se trouve en Annexe 5.

Nous avons établi un budget en fonction des prix moyens des transporteurs donnés par le site Upply et en fonction des machines que nous avons sélectionnées.

Nom	Prix (€)	Commentaires
Système de lavage	0	Nous n'avons trouvé aucun système de lavage adapté au projet. Il s'agissait à chaque fois de lignes industrielles largement hors de notre budget.
Broyeur	2100	Le prix affiché sur le site est de 2500\$. On obtient les 2100€ avec un convertisseur en ligne.
Extrudeuse	3320	
Presse à injecter	2750	
Thermoformeuse	3000	Prix moyen trouvé sur internet. Le prix exact n'est accessible qu'en demandant un devis
Presse à plaque	2500	
Transport Shanghai-Maurice ou Madagascar	5650	Prix moyen donné par Upply
Transport Marseille-Maurice ou Madagascar	5150	Prix moyen donné par Upply
Taxes	2550	Prix basé sur l'initiative Freedom Plastic de Precious Plastic x3 (coef sécurité)
Dédouanement	1710	Prix basé sur l'initiative Freedom Plastic de Precious Plastic x3 (coef sécurité)
Totaux	28730	

Nous nous plaçons dans le pire des cas, c'est-à-dire que nous avons besoin d'un conteneur en partance de la Chine et d'un autre en partance d'Europe.

Nous obtenons un budget prévisionnel de 28 730 € auquel il faut ajouter

- Le prix du système de lavage,
- Les frais de livraisons des machines en Europe
- Les prix de machines complémentaires (comme le four/étuve).

## *Conclusion*

### *Recherche d'informations*

La plus grande difficulté de ce projet a été la recherche d'informations.

Il est très compliqué de trouver des informations fiables et actuelles, que ce soit sur des projets ou sur des informations gouvernementales. Nous sommes tombés face à des écueils déplaisants. On peut par exemple citer Precious Plastic qui aurait « trouvé le temps » de répondre à nos questions si nous avions fait un don à leur association, ou le site du gouvernement de Madagascar est en maintenance/rénovation depuis le mois de novembre.

De plus les universités que nous avons contactées ne nous ont, pour la plupart, jamais répondu. Nous avons émis l'hypothèse que soit ils n'ont aucune machine et donc estiment que leur réponse n'aura pas d'intérêt pour nous, soit qu'étant deux étudiants, ils ne nous ont pas pris au sérieux et n'ont pas pris le temps de nous répondre.

### *Lieux sélectionnés*

Au vu de l'absence de réponse des universités mauriciennes et malgaches, nous avons fait l'hypothèse qu'elles n'avaient strictement aucun matériel. Aucune université n'est donc à privilégier pour l'installation du Fablab.

Les lieux que nous proposons pour l'installation des fablabs sont les suivants :

Sur l'Île Maurice, nous proposons de l'installer à Port-Louis, la capitale. C'est là que sont rassemblés les deux plus grosses universités scientifiques de l'Île. De plus plusieurs entreprises de plasturgies et des pépinières de startup sont également présentes à Port Louis. Le choix de l'installation au sein de l'une ou l'autre des universités dépendra d'informations que nous ne possédons pas encore comme la puissance électrique proposée par l'université ou la volonté de l'université d'ouvrir ce fablab.

A Madagascar, nous proposons également de nous installer dans la Capitale. De nombreux centres d'études supérieures scientifiques sont présents dans la capitale. La quasi-totalité des entreprises de plasturgie sont également installées à Antananarivo. Tout comme pour l'Île Maurice, le choix de l'université partenaire dépendra d'informations que nous ne possédons pas comme la puissance électrique proposée par l'université ou la volonté de l'université d'ouvrir ce fablab.

### *Machines choisies*

Nous avons proposé une sélection de machines adaptées au projet. Cependant notre sélection propose des machines venant d'Europe et de Chine, ce qui complexifie le transport (sauf si Alibaba prend en charge le transport des broyeurs chinois, dans ce cas, nous n'aurions qu'à traiter le transport des machines européenne).



### *Reste du travail à faire*

Pour la suite du projet, il faudra poursuivre la recherche d'informations sur les machines possédées par les universités. Il faudra peut-être demander à des personnes ayant plus de poids que nous d'envoyer les mails afin d'être pris au sérieux par les universités.

En fonction de ces réponses, il faudra sélectionner les lieux d'installations, choisir les machines, les acheter, les expédier puis les installer sur place.

## Références

- [1]: PLASTIPOLIS. Pôle de compétitivité plasturgie et composites. Disponible sur : <http://www.plastipolis.fr/> (Date de vérification 13-01-2021)
- [2]: PRECIOUS PLASTIC « Vidéo promotionnel du FabLab à l'Université de Bordeaux ». Disponible sur : <https://youtu.be/uM0kjO4ba8s> (13-01-2021)
- [3]: FABLAB DE NÎMES « Recyclons le plastique avec les machines Precious Plastic ». Disponible sur : <https://lefablab.fr/les-realizations/precious-plastic-action-1649/> (13-01-2021)
- [4]: PUXI. Article «Lab'mobile Puxi ». Disponible sur : <https://www.puxi.fr/plateforme-mobile.html> (13-01-2021)
- [5]: CHLOÉ CHELVAN. Article « À partir du 15 janvier 2021, bye-bye le plastique ». L'express, 15 octobre 2020. Disponible sur : <https://www.lexpress.mu/article/383821/partir-15-janvier-2021-bye-bye-plastique> (13-01-2021)
- [6]: MADACTION. Article « Madagascar : des sacs biodégradables à base de manioc », 19 Novembre 2017. Disponible sur : <https://www.madaction.net/madagascar-sacs-biodegradables-a-base-de-manioc/> (13-01-2021)
- [7]: COMITE AMERIQUE LATINE DU JURA. Article « Amérique Latine : Les problèmes du recyclage (septembre 2013) ». Disponible sur: <https://www.lecalj.com/2013/10/19/amerique-latine-les-problemes-du-recyclage-septembre-2013> (13-01-2021)
- [8]: AGENCE FRANÇAISE DE DEVELOPPEMENT. Projet : « Une meilleure gestion des déchets dans douze municipalités affectées par la crise syrienne ». Disponible sur : <https://www.afd.fr/fr/carte-des-projets/une-meilleure-gestion-des-dechets-dans-douze-municipalites-affectees-par-la-crise-syrienne#:~:text=Afin%20d'am%C3%A9liorer%20les%20conditions,de%20recyclage%20des%20d%C3%A9chets%20valorisables> (13-01-2021)
- [9]: AUTRE TERRE – ONG DU GROUPE TERRE. Association Femmes Ecosolidaires (Arequipa, Pérou). Disponible sur: <https://www.autreterre.org/partenaire/femmes-ecosolidaires/> (13-01-2021)
- [10]: AUTRE TERRE – ONG DU GROUPE TERRE. Caritas-Kaolack (Sénégal). Disponible sur: <https://www.autreterre.org/partenaire/caritas-kaolack/> (13-01-2021)
- [11]: LIVING CIRCULAR powered by VEOLIA. PlasticTwist : Une plateforme d'échange autour de la réutilisation du plastique, 1 Septembre 2020. Disponible sur : <https://www.livingcircular.veolia.com/fr/industrie/plateforme-dechange-autour-reutilisation-du-plastique#:~:text=Financ%C3%A9%20par%20l'Union%20europ%C3%A9enne,des%20d%C3%A9chets%20mais%20des%20ressources> (13-01-2021)
- [12]: VEOLIA. « Veolia rejoint l'initiative pour une Nouvelle économie du plastique de la Fondation Ellen MacArthur », 21 juin 2016. Disponible sur : <https://www.veolia.com/fr/veolia-group/media/press-releases/economie-circulaire-nouvelle-economie-du-plastique-fondation-ellen-macarthur> (13-01-2021)

- [13]: THE OCEAN CLEANUP. The Largest cleanup in history. Disponible sur : <https://theoceancleanup.com/> (13-01-2021)
- [14]: PLASTIC ODYSSEY. Un navire laboratoire, ambassadeur de la réduction et du recyclage des déchets plastiques. Disponible sur : <https://plasticodyssey.org/expedition-pollution-plastique-ocean/navire-recyclage/> (13-01-2021)
- [15]: ONG DEMAPLASTU-CAMEROUN. Débarrassons l'environnement des matières plastiques usées. Disponible sur: <http://www.ong-demoplastu.org/whoami/> (13-01-2021)
- [16]: PRECIOUS PLASTIC. Freedom Plastic - Le 1er atelier pédagogique de transformation du plastique à usage unique. Disponible sur : <https://freedomplastic.home.blog/> (13-01-2021)
- [17] MAKIPLAST :Spécialiste de Polyéthylène de Haute Densité à Madagascar . Disponible sur : <https://www.makiplast.mg/> (13-01-2021)
- [18] FINDGLOCAL. Plascom Madagascar . Disponible sur : <http://www.findglocal.com/MG/Antananarivo/173432299703453/Plascom-Madagascar> (13-01-2021)
- [19] SIM : Syndicat des Industries de Madagascar. Disponible sur: <http://www.sim.mg/> (13-01-2021)
- [20] MADACOMPOST. Gestion et valorisation des déchets à Madagascar. Disponible sur : <http://madacompost.mg/> (13-01-2021)
- [21]: Carole CHARBUILLET, Jean-Marc MEURVILLE. Rapport "Étude de la gestion des déchets plastiques de la zone COI", mars 2018.
- [22]: DIGIASY. Article: « Nexta plateforme d'accélération d'entreprise ouvre ses portes aux startups ». Disponible sur: <https://digiasy.com/nexta-plateforme-dacceleration-dentreprise-ouvre-ses-portes-aux-startups/> (13-01-2021)
- [23]: ICT.io. Article « Fab Lab : l'innovation selon Yovan Fowdar ». Disponible sur : <https://ict.io/fab-lab-l-innovation-selon-yovan-fowdar/> (13-01-2021)
- [24] : MOVEHUB. Coût pour déménager à Madagascar. Disponible sur : <https://www.movehub.fr/demenager-a-letranger/demenager-a-madagascar/> (13-01-2021)
- [25] : CLEARCUST. Nous aidons ton entreprise à optimiser la logistique. Disponible sur : <https://www.clearcust.com/> (13-01-2021)
- [26] : FIDI. Madagascar Customs Declaration Forms & Immigration Guides, 1 Janvier 2020. Disponible sur : [https://www.fidi.org/sites/default/files/public/2020-03/M\\_Svcs\\_Customsregulation\\_Madagascar\\_0.pdf](https://www.fidi.org/sites/default/files/public/2020-03/M_Svcs_Customsregulation_Madagascar_0.pdf) (13-01-2021)
- [27] : MOVEHUB. Coût pour déménager à Maurice. Disponible sur: <https://www.movehub.fr/demenager-a-letranger/demenager-a-ile-maurice/> (13-01-2021)
- [28]: MINISTERE DES FINANCES DE MAURICE. Fiche synthèse : « Le régime des importations à Maurice », avril 2004. Disponible sur: <http://decibon.free.fr/regimesdesimportationsmaurice.pdf> (13-01-2021)
- [29] : MAURITIUS REVENUE AUTHORITY. Disponible sur : <https://www.mra.mu/> (13-01-2021)

[30] : UPPLY. La Place de Marché du transport de fret. Disponible sur : <https://www.upply.com/fr-fr/>

[31] HELLOPRO. Lignes compactes - machines pour recyclage de plastique - tecnofer. Disponible sur: [https://www.hellopro.fr/lignes-compactes-machines-pour-recyclage-de-plastique-tecnofer-pour-petite-production-de-dechets-recyclables-2000298-6589358-produit.html#conteneur\\_desc\\_ft](https://www.hellopro.fr/lignes-compactes-machines-pour-recyclage-de-plastique-tecnofer-pour-petite-production-de-dechets-recyclables-2000298-6589358-produit.html#conteneur_desc_ft) (13-01-2021)

[32] HELLOPRO. Ligne de lavage plastique. Disponible sur: <https://www.hellopro.fr/ligne-de-lavage-plastique-2018229-fr-1-feuille.html> (13-01-2021)

## Annexes

### *Annexe 1 : Modèle de Mail*

#### *a. Mail Precious Plastic*

Hello,

We are two engineering students from the Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM) who are currently carrying out a study listing the plastics machinery available to Fablab companies specialising in plastics processing and to higher education centers (Schools, Faculties, Institutes, etc) in Mauritius.

During our initial research we found documents on your "Freedom Plastic" initiative.

We are very interested to exchange with you about this project. Would you agree to answer our following questions:

- Did you build the machines directly in Mauritius from material shipped from Europe or did you ship the machines directly to Mauritius (we found the different Youtube tutorials explaining how to build various machines yourself)
- We also found the indicative budget of your FabLab, did you respect it or did you exceed it?
- What are your partnerships in Mauritius?
- How is this initiative received by the population?
- What authorisations did you need to set up this project?
- Have you had any difficulties with imports (in relation to the transport of materials and customs)?
- Do you have any advice to give or remarks to make about this experience?
- How did you promote the Freedom Plastic initiative to the Mauritian population?

We look forward to hearing from you. Please accept our warmest greetings.

Emilie Chaudy & Santiago Tinaut

Institute of Arts and Métiers, Chambéry, France

### *b. Réponse de Precious Plastic*

Réponse de Precious Plastic au mail envoyé

*"Hey hey,*

*Thanks for your message and great to hear you're ready to start tackling the plastic waste problem.*

*We would love to be able to answer your queries, however, we are a small team with limited resources and manpower. Currently, we are not capable to help out everyone individually.*

*You can check our [main website](#) where you can learn the big picture, the [Academy](#) with video tutorials and lots of information about recycling, the [Community Platform](#) and [Discord](#) to connect with recyclers around the world or you can visit our [FAQ](#) for more info. On our platforms, you can find a lot of content and knowledgeable people. And, more importantly, the answer to your questions could be of use for others in the future.*

*If you really want to have direct support from our team you can support us on [Patreon](#) and get access to a dedicated channel to ask all of your questions to our people.*

*Supporting Precious Plastic and getting your answers :)*

*When you're ready to take action, the first thing to do is to search our [map](#) and connect with your local Community Point and take it from there.*

*Good day, have fun and share pics when you're ready!"*

### *c. Mail type Universités (Les Machines possédées)*

Bonjour,

Nous réalisons actuellement une étude à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM) recensant les machines de plasturgies et d'usinage dont disposent les centres d'études supérieures (Ecole, Facultés, Instituts, autres) de l'île de Maurice et de Madagascar.

Dans le cadre de cette étude, pourriez-vous répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les machines de plasturgie dont dispose l'Université ?
- Quelles sont les machines d'usinage dont dispose l'Université ?
- Quelle est la puissance électrique et le type de réseau que l'Université peut fournir ?
- Quelle est la capacité des machines que vous possédez ?

Dans l'attente d'une réponse de votre part, nous vous prions d'accepter nos salutations les plus distinguées.

Émilie Chaudy & Santiago Tinaut

Institut des Arts et Métiers, Chambéry, France

Hello,

We are currently carrying out a study at the Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM) listing the plastics and machining machines available to higher education centers (Schools, Faculties, Institutes, others) in Mauritius and Madagascar.

Within the framework of this study, could you answer the following questions:

- What are the plastics processing machines available at the University?
- What are the machining machines available at the University?
- What is the electrical power and the type of network that the University can provide?
- What is the capacity of the machines you own?

We look forward to hearing from you. Please accept our best regards.

Emilie Chaudy & Santiago Tinaut

Institut des Arts et Métiers, Chambéry, France





Projet de Fablabs orientés plasturgie à Madagascar et Maurice

<b>Plastim'at</b> Antananarivo	Pas de données	Pas de données
<b>SVITAPLAST</b> Antananarivo	Transformation et production de matières en plastique (seau, ...). Cette société rachète les plastiques (sacs plastique avant interdiction) les bouchons de bouteilles pour les intégrer dans sa chaîne de production.	Pas de données

### Annexe 3 : Tableau résumé de la filière de traitement de déchets plastiques à l'Île Maurice

Acteur	Rôle
<b>12 Autorités locales</b> : Port-Louis, Beau-Bassin/Rose Hill, Curepipe, Quatre-Bornes, Vacoas/Phoenix, Rivière du Rempart, Pamplemousses, Moka, Flacq, Grand-Port, Savanne, Black River	Collecte et transport aux stations de transfert
<b>La Brasserie (6552 T/mois)</b>	Station de transfert : redirection des déchets vers traitement ou enfouissement
<b>Roche Bois (6308T/mois)</b>	Station de transfert : redirection des déchets vers traitement ou enfouissement
<b>Poudre d'or (4426 T/mois)</b>	Station de transfert : redirection des déchets vers traitement ou enfouissement
<b>La Laura (3276 T/mois)</b>	Station de transfert : redirection des déchets vers traitement ou enfouissement
<b>La Chaumière (10000T/mois)</b>	Station de transfert : redirection des déchets vers traitement ou enfouissement
<b>Soge International Company Limited</b>	Exportateur de Bouteilles PET
<b>Polypet Recyclers Ltd</b>	Exportateur de Bouteilles PET
<b>Altics ltd</b>	Exportateur de Bouteilles PET et de films plastiques
<b>Steel Scrap ltd</b>	Exportateur de Bouteilles PET (déchets industriels)
<b>Paper link ltd</b>	Exportateur de PEbd et PEhd (déchets industriels)
<b>Island waste ltd</b>	Exportateur de sacs plastiques

Projet de Fablabs orientés plasturgie à Madagascar et Maurice

<b>Surfrider Co</b>	Recycleur de différents types de plastiques
<b>Neel trading and facilities</b>	Exportateur de Bouteilles PET et autres plastiques
<b>Philippe Polybags Manufacturer Ltd</b>	Recycleur de différents types de plastiques

## Annexe 4 : Tableau de toutes les machines trouvées

Tableau comparatif					
	Model	Prix	Capacité plastique trait	Puissance	Dimensions
<b>Broyeur</b>	Broyeur "fully built"	730,00	20 kg/heure		
	Broyeur "Profesionally Made"	1.150,00			1100x780x340mm3
	Broyeur Pro Precious Plastique (À fabriquer)	2.200 +moteur	50kg/ heure	2,2 à 4 kW	1205x550x1512 mm3
	Granulateur de plastique usagé (Chine)		50-100 kg/heure	1,5 kW	1100*500*1480 mm3
	Broyeur-recycleur R25 CR Clarke®	Non Dispo	80kg/h	1kW	870 x 615 x H1320
<b>Extrudeuse</b>	Extrudeuse Pro (À fabriquer)	2.000,00	20kg/heure	5 kW	1500x600x1550 mm3
	Extrudeuse "Machine Kit USA"	2.500,00			800x600x1000 mm3
	Extrudeuse PRO V4 + Moule à poutres	2.800,00		3kW	1200 x 550 x 1510 mm3
	Extruder - Plasicpreneur	3.450,00	20kg/heure		560x480x1420
<b>Presse</b>	Presse de feuilles (1m x 1m)	2.500,00	20 kg par feuille	1,5 kW	1620 x 1620 x 1780 mm3
	THERMO-PRESS R30 CR CLARKE®	Non Dispo	Feuille 457 x 305x3 (ma	230V, 8A	690x581xH655
	Presse à injection moules	350,00		0,8 kW	830 x 1000 x 1830
	PRESSE À INJECTION 25 - CR CLARKE	Non Dispo	40 cycles/h	230V, 2A ou 115V,	483 x 300 x H694
	Presse a injection verticale	Prix sur demande (Réponse en 24h)			
	Presse à injecter HoliPress Pack Recyclage	4.020,00	1 à 6 min/pièce en fonction du volume à injecter et du type de thermoplastique	400 W - 220 V	11kg 160 x 540 x 410 mm
<b>Thermoformeuse</b>	THERMOFORMEUSE 725FLB MANUELLE CR CLARKE	Non disponible sans demander un devis		230V, 8A	760 x 990 x 740 mm
	Compact Mini	Non disponible sans demander un devis		1.1kW	440 x 425 x 835
<b>Lavage</b>	Système de lavage - recyclage bouteilles en PET (France)	Prix sur demande (Réponse en 24h)	500kg/h		
	Ce sont à chaque fois des lignes entières de lavage complètement surdimensionnées pour notre besoin (et hors budget)				
<b>Injection en moules</b>	Production des bouteilles de 5L à aprtir de PHED et PP en	20 000,00-50 000,00 \$US			
<b>Four/Etuve</b>	ÉTUVE 200FD CR CLARKE	Non dispo	dim interne : 508x355x3	230V, 10A	930x630x670
<b>Ligne complète</b>	Machine de recyclage plastique ( Serbie)	3.900,00	280kg/h	15 kW	5000 kg
	Granulateur de plastique usagé (manque le broyeur)(Ning)	9.000,00			
	Ligne compacte pour recyclage de plastique (petite produ	Prix sur demande (Réponse en 24h)			
	Ligne de granulation de film PP PE	35 000,00-50 000,00 \$US		450 kg/h	90 kW
	Ligne complète de recyclage des bouteille PP (usine)	76.000,00			
	Broyeur + Extrudeuse + Presse à Injection + Four de comp	9.200,00			

## Annexe 5 : Budget du Fablab pédagogique de Freedom Plastic et Main Verte.

A titre indicatif, 100 Roupies Mauricienne = 2.13 €

### Budget indicatif

Des	Poste	Cout réel	Etat
Containeur	Containeur	Rs 98,500	Containeur 40 Pieds de Fin de vie
	Transport	Rs 13,100	Triolet - Port Louis - Labourdonnais
	Réparation du containeur	Rs 23,300	Renforcement des portes, nettoyage et remplacement des zones attaquées par la rouille
	Modification du Containeur	Rs 50,485	2 ouvertures supplémentaires et installation du système électrique
Site	Base béton	Rs 7,000	6 bases béton à pour poser le containeur
	Nettoyage et préparation du terrain	Rs 8,000	Clôture à enlever et replacer, haie à réduire
	Installation compteur électrique	Rs 3,000	Installation compteur Monophasé CEB
Machines	Broyeur	Rs 67,410	Broyeur de bouteilles pour créer des pellets
	Compression	Rs 60,270	Machine pour créer des pots, bols...
	Extrusion	Rs 65,100	Machine automatique pour créer des objets à partir de moules
	Injection	Rs 55,440	Machine manuel pour créer des objets à partir de moules
	Moules	Rs 6,300	3 moules différents pour production (tortue, baleine, dodo)
Logistique	Logistique (fret) + Dédouanement	Rs 27,182	Frais de courtier maritime
	Taxes	Rs 40,404	TVA à l'import
Finition	Peinture et finition	Rs 18,000	Peinture, primer, peinture de sol Epoxy, étagères et accroches intérieures
	Communication	Rs 22,000	Stickers et exposition pédagogique
<b>Total des coûts</b>		<b>Rs 565,491</b>	
<b>Financement obtenu :</b>		<b>Rs 418,000</b>	