

PC Coup d'Pouce



TOFU SOLIDAIRE

## Executive Summary

Tofu solidaire est un projet humanitaire lancé début janvier 2014 par 12 élève-ingénieurs de l'ESPCI ParisTech. Il vise le développement de la production artisanale de tofu à Djougou, ville commerciale du nord-ouest du Bénin.

Le tofu est un fromage à base de soja. Très riche en protéines, il constitue une véritable alternative végétale à la viande, denrée alimentaire rare et chère. Ses atouts nutritionnels en font un produit sollicité dans la région. Développer la fabrication de tofu permettrait ainsi de réduire efficacement la malnutrition. L'impact potentiel pourrait être conséquent vu les 70000 habitants qui peuplent Djougou.

À l'heure actuelle, plusieurs associations de femmes fabriquent du tofu à des fins commerciales. Elles travaillent de manière indépendante sur des modules de production défectueux et éparpillés dans toute la ville.

Cela rend leur activité difficile et les empêche d'obtenir un produit de qualité.

À ce jour après avoir rencontré les différents acteurs de notre projet à Djougou, il ressort les nécessités suivantes :

- Créer une coopérative qui rassemble les intervenantes.
- Perfectionner chacune des étapes de la production.

Dans ce sens, nous travaillons activement sur les points suivants :

- Trouver toutes les modalités pour créer la coopérative
- L'importation d'un four fabriqué par une entreprise spécialisée avec un moulin plus hygiénique et facile d'utilisation.
- L'élaboration d'une presse mécanique imaginée par nos soins qui permettra l'essorage et l'extraction du lait de soja.

De surcroît le projet permettra :

- D'améliorer les conditions sanitaires
- De réduire les émissions de dioxyde de carbone

Nous recherchons activement des financements, des bourses et des sponsors.

# SOMMAIRE

L'ESPCI ParisTech - PC COUP d'Pouce	p.4
Nos actions	p.5
Tofu Solidaire	p.7
Apports principaux	p.9
- Projet Coopérative	
- Projet Presse	
- Projet Moulin	
- Projet Four	
Logistique	p.14
Bilan du premier voyage	p .15
Budget prévisionnel pour l'année 2014-2015	p.17
Plan d'action	p.18
Contacts	p.19



## L'ESPCI ParisTech – PC Coup d'Pouce

### L'ESPCI ParisTech

L'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris est une Grande Ecole d'ingénieurs fondée en 1882, située dans le 5ème arrondissement de Paris, au coeur du Quartier Latin. C'est un centre de recherche de renommée internationale en témoignent les six Prix Nobel décernés à des chercheurs de l'école, aussi bien en physique qu'en chimie. Par ailleurs, il est un partenaire actif du CNRS et d'entreprises multinationales.

C'est un établissement lauréat d'Équipements d'excellence (Équipex), de Laboratoires d'excellence (Labex), d'une Initiative d'excellence (Idex) qui s'est positionné devant toutes les écoles d'ingénieurs françaises dans le classement de Shanghai entre 2008 et 2010.

### PC Coup d'Pouce

PC Coup d'Pouce est une association - loi 1901 - fondée par Marion CORRE-LABAT, qui existe depuis le 28 mars 2009. C'est l'association d'aide au développement de l'ESPCI ParisTech.

C'est une structure qui permet de générer chaque année au moins un projet à caractère humanitaire. Elle sert aussi de plateforme d'accompagnement pour les acteurs des différents projets.



## Nos actions

*Notre équipe travaille sur différents problèmes inhérents au projet.*

### Coopérative

Chaque femme travaille de manière indépendante avec ses propres habitudes et ses propres clients. La mise en commun des différents modules pour la fabrication et une mutualisation de la clientèle ne sont pas acceptées par toutes. Il n'est donc pas possible de diviser également les participations financières et les revenus des différentes femmes.

Nous avons pensé à une solution qui répartisse les temps d'utilisation du matériel en fonction

de leurs participations à la coopérative et du nombre de leurs clients. Cette idée les a convaincues et il reste maintenant à rédiger les documents nécessaires à la création de la coopérative.

### Local

Les femmes sont toutes d'accord pour trouver un local commun qui pourra accueillir le matériel et les matières premières nécessaires à la production du tofu. Nous devons trouver dans la ville un lieu qui tienne compte de là où vivent les femmes pour minimiser les distances à parcourir.

## Presse

Les femmes utilisent à ce jour un bloc de pierre qu'elles posent sur le lait caillé enroulé dans un filtre pour essorer par pression. Nous avons donc décidé de concevoir une presse adaptée au local. Son originalité est d'utiliser un cric maintenu par une structure en bois que nous pourrions construire sur place.

Ceci permettra une nette amélioration des conditions hygiéniques et aussi du goût du fromage.

## Four

Le four au feu de bois actuel dégage beaucoup de fumée et ne permet pas un accès facile lors de son utilisation. Nous avons passé commande auprès de Prakti Design, une entreprise spécialisée, pour un four de dernière génération plus économe en énergie et plus respectueux de l'environnement. Notre choix s'est porté sur deux modèles de four - dont les caractéristiques seront détaillées par la suite - qui correspondent au choix des femmes.

## Moulin

Les femmes utilisent un moulin en périphérie de la ville qui appartient à un particulier les obligeant à attendre très longtemps pour y avoir accès.

Nous voulons acheter un moulin pour améliorer le rendement des diverses

opérations et permettre aux femmes de ne plus perdre leurs temps en transport tout en évitant les mélanges de produit.

## Logistique

Tout le matériel doit être apporté sur place. Cela nécessite un suivi constant et des personnes sur places pour réceptionner les différentes pièces.

Nous sommes en contact avec un habitant local qui s'occupera des réceptions et du transport des marchandises. Il s'agit d'un volontaire qui s'est engagé à nous accompagner tout au long du projet.

Mr SATAROU Abdoul Hassib

Contact : +22997510008



## Tofu Solidaire

### L'équipe

Nous sommes douze élèves de l'ESCI ParisTech, et faisant tous partie de l'association « PC Coup d'Pouce ». Nous travaillons sur le projet « Tofu Solidaire » depuis un an, et nous nous réunissons une fois par semaine pour discuter des différents avancements. Nous disposons également d'un local, d'un site internet et d'une page Facebook pour présenter notre projet au public.

Mohamed Nouhoum (chef du projet) est

originaire de Djougou. C'est grâce à lui et à ses connaissances de la situation sur place que nous avons pu définir notre projet. Le bureau - conseil décisionnel – du projet est constitué de Mohamed Nouhoum, Hanna Bendjador (Trésorière) et Mary Aubry (Secrétaire). Pour mieux définir le projet, nous avons décidé de travailler par binôme sur les différents problèmes rencontrés. Guillaume Marcaini et Antoine Boniface s'occupent du local et de la coopérative, et Gabrielle Jeanblanc de la logistique. Adrien Mathis et Haya Hanna sont responsables de trouver une nouvelle

technique pour remplacer la presse. Thibault Aryaksama et Gauthier Roubaud travaillent sur l'amélioration du moulin et du four.

### Notre projet

Nous voulons contribuer au développement technique et humain d'une entreprise locale et artisanale de tofu gérée par des femmes.

À l'heure actuelle, l'entreprise est dirigée par une trentaine de femmes. Notre apport pourra permettre au-delà de son objectif principal d'amélioration technique, de lutter contre plusieurs problèmes majeurs :

- Diminuer la pollution atmosphérique
- Réduire la déforestation
- Lutter contre le réchauffement climatique
- Donner plus de crédit aux femmes
- Réduire la déscolarisation infantile
- Favoriser l'auto-développement

Enfin nous voulons établir des collaborations pérennes entre les membres de la fabrique artisanale au Bénin, les entreprises désireuses d'apporter leur contribution ainsi que nous, membres du projet, afin de favoriser le développement de cette micro-entreprise sur du long terme.



# Apports principaux

## Projet Coopérative

### Mise en place d'une coopérative

À ce jour, la production du Tofu se fait à l'échelle individuelle et géographiquement dispersée bien que les femmes se connaissent assez bien. De ce fait il leur est impossible d'être assez visibles et de conquérir un marché important. La seule relation qu'elles entretiennent se résume à des interventions pour aider une des productrices qui serait en manque de matière première ou pour échanger sur des nouvelles techniques qui marcheraient mieux.

La mise en place d'une coopérative facilitera ces échanges et leur permettra de peser beaucoup plus dans la perspective d'attirer une clientèle plus large. Cette coopérative visera dans un premier temps l'utilisation d'un matériel commun puis dans un second temps l'harmonisation de la production. Ces deux points, surtout le dernier nécessitent l'établissement des statuts puisqu'à l'heure actuelle les femmes ne produisent pas toute la même quantité de Tofu.

Pour cela, après une séance de travail que nous avons eue avec le maire de Djougou il nous a orientés vers l'organisme chargé de mettre en place les coopératives, le CARDER : le Centre d'Action Régional pour le Développement Rural. Nous avons pu en discuter avec le responsable de l'organisme qui est prêt à collaborer avec nous. Les statuts seront rédigés selon les recommandations de

l'OHADA, organisme chargé de l'harmonisation des droits en Afrique. Au niveau du budget, il faut juste compter les frais d'enregistrement de la coopérative qui couteront 100 euros

Cette mise en place de la coopérative implique de trouver un local pour implanter le matériel commun afin d'en faire un site de production. Après avoir étudié toutes les options possibles la solution la plus simple est d'en acheter un qui soit situé à peu près à égale distance des positions actuelles des femmes. Après nos renseignements auprès de la mairie il faut compter 1500 euros pour un terrain.

# Projet Moulin



## Mouture au moulin

Après 24 heures de trempage des grains de soja dans l'eau, ils doivent être moulus. Le moulin utilisé par les femmes à cet effet est à plusieurs kilomètres de leurs domiciles. Elles doivent donc porter plus de 20 kilogrammes le long de ce trajet. À cela s'ajoute une longue attente au moulin, ainsi que des prix fixes arbitrairement. Le propriétaire du Moulin possède effectivement le monopole de la mouture des céréales.

De plus, le moulin n'est pas lavé après chaque utilisation, ce qui implique des problèmes sanitaires permanents.

Le moulin actuellement utilisé est payant (33F (0,61EUR)/kg). Il revient à environ 6EUR par jour pour les femmes produisant le moins.

## Notre apport

Acheter un moulin - qu'elles utiliseraient, après formation, de manière autonome – leur ferait gagner du temps mais aussi de l'énergie. Les conditions sanitaires seraient enfin améliorées.

Les moulins semi-industriels semblent les plus

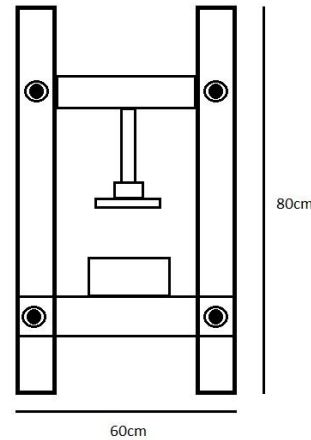
adaptés avec un bon rapport qualité/prix, un bon rendement et une mise en place facile (simple branchement au secteur). Deux modèles ont retenus notre attention au vu des caractéristiques du réseau électrique local. Ce choix sera discuté avec les femmes de Djougou en fonction de leurs besoins. Il sera entièrement financé par notre association.

- Xing 160 Yong :
  - o Capacité : 15kg/h
  - o Prix : 100/200\$
  - o Alimentation : 220V
  - o Puissance : 370 W
- Henglian FDM-125 :
  - o Capacité : 35kg/h
  - o Prix : 450\$
  - o Alimentation : 220V
  - o Puissance 800-1000W

À cela s'ajoute le coût du compteur électrique qui est de 500 000F (750EUR) et l'abonnement mensuel à l'électricité à hauteur de 6700F (10EUR) pour une heure d'utilisation par jour.

L'achat d'un moulin représente une alternative plus économique et plus saine que l'utilisation d'un moulin commun.

# Projet Presse



Caractéristiques autres:  
 - poutres carrées de 80mm de côté  
 - tiges filetées inox, 17mm de diamètre + boulons inox

## Extraction du lait de soja et pressage du tofu

Les femmes prennent la pâte à la sortie du moulin, y ajoutent de l'eau et filtrent le mélange pour récupérer un maximum de liquide. Le solide restant est réservé pour une toute autre utilisation.

Pour l'extraction du lait de soja il faut compter environ 5 litres d'eau pour 1 kg de grains moulus. Le prix de l'eau s'élève à 1,2F (0,002€) le litre.

Le pressage du caillé de soja est l'étape qui va permettre de donner la forme, le goût et la texture au produit final. En essorant le caillé à la main, puis avec de grosses pierres, les femmes de Djougou dépensent de l'énergie et du temps dans des conditions d'hygiène précaires.

## Notre apport

Nous voulons mettre en place une presse mécanique unique qui permettra l'essorage et l'extraction. Cette presse est constituée de trois parties indépendantes.

### Cric hydraulique bouteille :

Il permet de soulever une plateforme, même lourde avec très peu d'effort. Son prix bas (20€), la facilité de s'en procurer et le peu d'entretien qu'il nécessite en font de lui un objet très utile.

### L'armature de la presse :

Elle est faite avec une structure en bois. Encore une fois, les matières premières sont faciles à trouver et la pièce pourra être montée sur place. L'entretien reste aisé, surtout si l'on utilise des tiges filetées et des boulons en inox pour éviter la rouille.

Bac :

On a choisi de percer un bac en bois qui contiendra le tofu à essorer et d'apposer un couvercle renforcé amovible qui transmettra la pression.

Coût total sans compter la main d'œuvre :

- Cric : 20€
- Armature presse : 50€
- Bac percé : 10€

Soit un total de 100€ en comptant la main d'œuvre. En comparaison, un presseur à jus commercial coûte entre 1000 et 2000€.

La presse possède donc de nombreux avantages : elle est bon marché, facile d'utilisation et d'entretien. Il y a de plus la possibilité de récupérer l'eau issue de l'essorage et de convertir la presse à d'autres fins, comme la fabrication de jus de fruits par exemple.

## Projet Four



### Chauffage du lait et friture

Le foyer, constitué de trois grosses pierres, est alimenté en bois pour porter le lait à ébullition. La puissance dégagée par ce système de chauffage étant faible, il faut réaliser plusieurs cycles. Trois heures de cuisson sont nécessaires pour 50L de lait. Les pièces environnantes se remplissent alors de fumée ; ceci pouvant nuire à la santé des femmes.

Concernant la friture, les femmes se contentent pour l'instant de cuire le tofu dans une casserole posée à même les flammes.

### Notre apport

Nous avons contacté Prakti Design, entreprise engagée dans l'entrepreneuriat social, qui fabrique des fours de cuisson spécialement conçus pour la cuisine au bois.

Lors de la première venue nous avons demandé aux femmes de nous donner les caractéristiques de la cuisson : temps de cuisson total, quantité cuite en une fois, puissance du feu et ébullition. Suite à cela nous avons pu discuter avec Prakti Design afin de trouver le four le plus adéquat, sans changer fondamentalement leur façon d'opérer.

Le plus adapté à l'utilisation que les femmes en font est l'« Institutional stove ». Deux sous-modèles sont possibles en fonction de la quantité de tofu que les femmes voudront cuire simultanément :

- 200L : 46-79 (cm) pots 61\*61\*84 (cm)
- 80L : 33-59 (cm) pots 53\*61\*61 (cm)

Ces foyers sont étudiés afin optimiser la cuisson en fonction des besoins, tout en diminuant la quantité de bois utilisée et les rejets de fumée. Outre une diminution des coûts, cela conduirait à une amélioration notable de la qualité de l'air respirable.



## Logistique

Nous devons acheminer le four et le moulin à Djougou. On privilégie le transport maritime, moins coûteux et dont le prix est fonction du volume. Pour nous, le volume est d'environ 1,5m<sup>3</sup>.

Nous avons contacté plusieurs transporteurs afin d'estimer les coûts d'acheminement -tableau comparatif-.

Notre rendez-vous avec le maire de Djougou nous a permis d'obtenir l'exonération des frais de douanes à l'entrée du Bénin.

TRANSPORTEUR	AGS Déménagement	JLH Transit	Hermes Transit
VILLE D'ARRIVEE	Djougou	Cotonou	Cotonou
PRIX	1 500,00€	700,00€	500,00€

## Bilan du premier voyage



### Personnes rencontrées

*La majorité des femmes*

*Maire de Djougou*

*Responsables du CARDER*

Deux membres de l'équipe sont partis à Djougou en août 2014 afin de mettre chaque sous-projet en accord avec les réalités du terrain.

À l'issue d'une rencontre avec 15 des 30 femmes productrices de tofu, nous avons déterminé ensemble la nécessité de créer une coopérative et de trouver un lieu pour les regrouper. Le maire de Djougou nous a mis en contact avec le CARDER (Centre d'Action Régional pour le Développement Rural), qui nous aidera à rédiger et déposer les statuts de la coopérative. La visite d'un site de production nous a conduits à cibler l'amélioration technique du processus de production au niveau du four, de la presse, et du moulin. Le maire de Djougou nous soutient dans notre projet, et s'est engagé à faciliter la réception de tout matériel que nous importerions auprès des services douaniers.

En vue d'**aider** au mieux cette population de femmes, pour **améliorer** leurs conditions de travail, notre intervention requiert un premier investissement. L'achat et le transport du matériel sur place au Bénin, l'installation sur place constituent des frais.

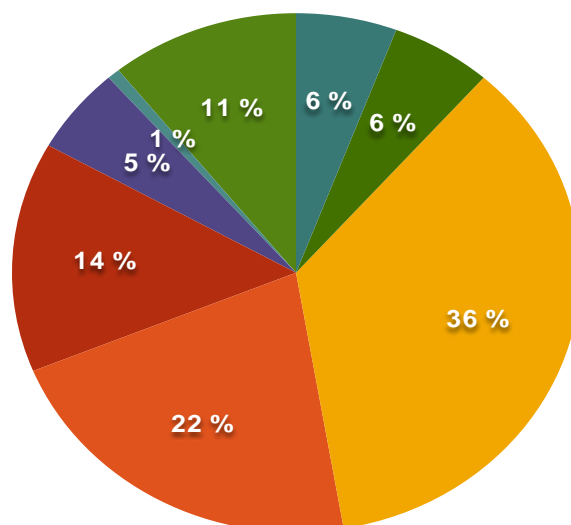
Convaincus de l'**utilité** de notre projet et déterminés de le mener à terme nous nous tournons vers vous pour donner une nouvelle dynamique à notre aventure.



## Budget prévisionnel

Dépenses	Prévision- nel	Réel au 01/01/2015	Produits	Prévision- nel	Réel au 01/01/2015
<u>LOGISTIQUE</u>	13 950	1 950	<u>AUTOFINANCEMENT</u>	5 750	2 550
Four	800		Bénéfices journée caritative à l' école	250	370
Moulin	800		Dons de particuliers	5 000	2 180
Transport: billets d'avion pour les membres du projet [700€ le billet : 4 départs prévus en avril 2015] [1950€ dépensés pour le voyage en août 2014]	5 000	1 950	Collectes de fonds (Exposition photo, vente de repas)	500	
Acheminement du matériel (3 mètres cube)	3 000		<u>FONDS PROPRES</u>	1 000	500
Frais divers sur place: bois pour fabrique de la presse, transports supplémentaires, installations périphériques à la coopérative, matériel d'hygiène	2 000		Financement Bureau des Elèves	500	
Electricité sur place	750		<u>SPONSORING</u>	500	
Frais de dossier pour la création de la coopérative	100		Objectif Crowdfunding	500	
Terrain d'implantation	1 500		Postulation Bourses et Fondations d'entreprise	(-)	
<b>TOTAL DES CHARGES</b>	<b>13 950</b>	<b>1 950</b>	<b>TOTAL DES PRODUITS</b>	<b>7 250</b>	<b>3 050</b>

- Four
- Transport
- Frais de mise en place au Bénin
- Frais de dossier
- Moulin
- Acheminement du matériel
- Electricité sur place
- Terrain d'implantation



# Plan d'action

Le calendrier prévisionnel des actions à mener à court et moyen terme se présente comme suit :

## Jusqu'à avril 2015 *Étapes préparatoires du voyage*

- Four et moulin : achat et acheminement
- Presse : réalisation d'un prototype en France

## Avril 2015 *Voyage pour la mise en œuvre du projet*

- Coopérative : rédaction des statuts et repérage d'un lieu pour le local
- Four et moulin: mise en place
- Presse : construction
- Logistique : Formation de la population locale aux techniques de production

## Avril 2016 *Voyage de suivi*

- Mise en fonctionnement du local
- Four, presse et moulin: montage des éléments de production dans le local
- Premiers essais pour tester le bon fonctionnement des installations

# CONTACTS

## **TOFU SOLIDARITE**

**Chef de Projet** Mohamed Nouhoum

mohamed.nouhoum@espci.fr

(+33)6 20 24 75 22

**Trésorière** Hanna BENDJADOR

Hanna.bendjador@espci.fr

(+33)6 31653943

**Secrétaire** Mary Aubry

mary.aubry@espci.fr

(+33)6 26 52 77 73

## **ESPCI**

www.espci.fr

## **PC COUP D'POUCE**

**Président** Damien POITEVIN

damien.poitevin@espci.fr

(+33)6 72400418

**Trésorier** Hugo Schmitt

hugo.schmitt@espci.fr

(+33)6 48 31 92 59

**Secrétaire** Marius Villiers

[marius.villiers@espci.fr](mailto:marius.villiers@espci.fr)

(+33)6 78 01 08 34

## **PC COUP D'POUCE**

www.pccp.espci.fr