

2014-2015

Ambatomainty

*Aménagement d'un périmètre irrigué
dans les hauts plateaux malgaches*

DOSSIER DE FINANCEMENT 2015



SOMMAIRE

I. INGENIEURS SANS FRONTIERES

1. LA STRUCTURE NATIONALE
2. LE GROUPE PARIS IV

II. CONTEXTE

1. CLIMAT
2. LOCALISATION ET ACCES
3. DEMOGRAPHIE
4. ACTIVITE ECONOMIQUE
5. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

III. PROJET

1. DESCRIPTION
2. BESOINS

IV. OBJECTIFS

1. OBJECTIFS DU PROJET
2. OBJECTIFS DE LA MISSION

V. ACTIONS RETOUR

1. ACTIONS DE COMMUNICATION
2. CREATION D'UNE ASSOCIATION
3. ORGANISATION D'UNE SEMAINE "GESTION DE L'EAU"

VI. PARTENAIRES LOCAUX

VII. HISTORIQUE ET ROLES

1. HISTORIQUE
2. ROLES DE CHACUN

VIII. MOTIVATIONS PERSONNELLES DES VOLONTAIRES

IX. ANNEXES

- a. PARTIE TECHNIQUE
- b. PLANS
- c. PLANNING DE LA MISSION

d. BUDGET PREVISIONNEL DE LA MISSION

I. INGENIEURS SANS FRONTIERES

La structure nationale



Ingénieurs Sans Frontières est une association de solidarité internationale créée en France en 1982.

L'association est une fédération de 34 groupes locaux, implantés dans 80 écoles et universités en France. Chaque année, 500 bénévoles, pour la plupart étudiant scientifiques, s'impliquent dans les actions de la fédération.

Agir pour la solidarité internationale et le développement

ISF a deux objectifs principaux :

- **Réflexion sur des enjeux de solidarité internationale** : sensibiliser les étudiants sur le problème du développement durable (nature des relations Nord-Sud, inter-culturalité, modèles de développement, environnement...)
- **Agir sur le terrain** : participer à des projets en s'appuyant sur une démarche d'ingénieur, promouvoir la participation de tous les acteurs (fournir un appui organisationnel, rechercher de partenariats, prendre en compte des paramètres sociaux et environnementaux, agir pour la formation des villageois et la création de structures locales autonomes...)

Des motivations concrètes chez les étudiants ISF

Conscients du fossé sans cesse plus large entre le Nord et le Sud, nous avons décidé d'agir à notre manière pour lutter contre les inégalités planétaires.

Par un engagement associatif au quotidien, nous cherchons à faire prendre conscience à notre entourage de l'évolution du monde et à lui présenter des manières d'y réagir.

Le groupe ISF Paris IV



Le groupe ISF Paris IV est implanté à l'ENSTA ParisTech (École Nationale Supérieure de Techniques Avancées) et rassemble une vingtaine d'étudiants. Il s'est déjà impliqué dans plusieurs projets au Sud, notamment au Cameroun (amélioration des séchoirs de fèves de cacao) l'année dernière et à Madagascar (aménagement d'un canal d'irrigation) entre 1999 et 2004.

Le groupe agit aussi au Nord à travers des actions d'Éducation Au Développement (EAD) comme par exemple la « Semaine Afrique » sur le thème « Changeons notre regard sur l'Afrique » ou encore une conférence sur l'accès à l'eau l'année dernière. Cette année, nous organisons aussi une action de sensibilisation sur le commerce équitable.

II. LE CONTEXTE

Madagascar, aussi appelée “L’île Rouge” ou encore “La Grande Île” (Madagascar est la cinquième île en terme de superficie), est située dans l’océan Indien à l’est du Mozambique. Elle est entourée par l’île de la Réunion, l’île Maurice et les archipels des Comores et des Seychelles. Sa capitale est Antananarivo et le pays fait partie du groupe des pays les moins avancés selon l’ONU. Avant la déclaration de son indépendance en 1960, Madagascar était une colonie française. Les deux langues officielles du pays sont le malgache et le français (parlé par environ 20% des malgaches).



Climat

Il existe deux saisons à Madagascar :

- la *saison des pluies* (saison chaude), de novembre à avril. Au début de cette saison commence la plantation du riz
- la *saison sèche* (saison fraîche), de mai à octobre. Durant cette saison, la majorité des champs sont arides.

Pendant la raréfaction des pluies conduit à des récoltes de plus en plus médiocres.

Localisation et accès



L’irrigation concerne cinq “fokontany” (ensemble de villages) : Ambatomainty, Ranotsara, Sakamadio, Fenoarivo et Tanambao. Ces “fokotany” sont situés dans le district d’Ikalamavony dans la région Haute Matsiatra au centre de l’île qui est une région de hauts plateaux. L’emplacement prévu pour le barrage est situé à environ 150 km à l’ouest de Fianarantsoa.

L’accès à Ambatomainty depuis Fianarantsoa se fait en passant par Ikalamavony. La distance par rapport au centre-ville d’Ikalamavony est d’environ 50km, direction Nord-Ouest, par une route secondaire en bon état mais peu praticable durant la saison des pluies.

Démographie

Le recensement effectué en 2012 a permis de dénombrer 8 577 habitants dans l'ensemble de ces "fokontany". 46,8% de ceux-ci ont moins de 18 ans, 34,8% ont entre 18 et 60 ans et 18,4% ont plus de 60 ans. Malgré les maladies et les épidémies, la population connaît un accroissement continu. La jeunesse de la population permet de garantir un certain dynamisme.

Tableau 1 : Population des 5 Fokontany de la commune d'Ambatomainy

	Moins de 18 ans	de 18 à 60 ans	plus de 60 ans	Total
Ambatomainy	1343 (47%)	943 (33%)	571 (20%)	2857
Ranotsara	702 (48%)	498 (34%)	263 (18%)	1463
Fenoarivo	572 (44%)	533 (41%)	195 (15%)	1300
Tanambao	436 (50%)	288 (33%)	148 (17%)	872
Sakamadio	961 (45%)	704 (33%)	420 (22%)	2085
Total	4014 (46,8%)	2966 (34,8%)	1597 (18,4%)	8577

Activité économique

Autrefois, l'activité principale des paysans était l'élevage de bœufs, dans un village on pouvait compter jusqu'à 6 000 têtes. Cependant, la recrudescence des vols de bétail a grandement réduit le nombre de têtes qui servaient notamment à labourer les champs.

Pour subvenir à leur besoin, les habitants se sont donc convertis à l'agriculture. Ils cultivent principalement du riz (qui constitue l'élément de base de l'alimentation des malgaches), des oignons, des pommes de terre, des arachides, du manioc et des haricots.

Une étude a permis de déterminer le rendement de 1 500 ha de champs de riz (ce qui correspond à la surface de champs concernés par le projet) par année et par habitant selon 3 cas :

- si la rivière manque d'eau, le rendement est de 0,26 à 0,52 T/habitant/an
- si elle est bien servie en eau durant la saison des pluies, il est de 0,70 à 1,04 T/habitant/an
- si l'irrigation a lieu toute l'année, le rendement serait de 1,29 à 1,74 T/habitant/an.

Une irrigation toute l'année permettrait aux habitants de faire deux récoltes et ainsi de subvenir à leurs besoins.

Cette étude a permis aussi de déterminer qu'une famille de 5 paysans a besoin d'environ 5 tonnes de riz par années, ce qui fait que les récoltes actuelles permettent simplement l'autosuffisance.

Infrastructures de transport

Par rapport à la RN41 qui relie Fianarantsoa à Ikalavony, la route reliant Ikalavony à la commune d'Ambatomainty est relativement en bon état. Mais à défaut d'ouvrage de franchissement, les communes du côté nord du fleuve de « Matsiatra » restent enclavées surtout durant les périodes de pluie. Une inflation des produits de première nécessité est donc inévitable en cette saison, c'est pourtant à cette période que les vivres et les réserves des paysans sont à leur niveau le plus bas. Ainsi, des signes de sous-alimentation commencent à apparaître dans certains villages.

III. DESCRIPTION DU PROJET

Description

Ce projet est un projet d'aménagement hydroagricole dans la commune d'Ambatomainty. Il s'agit d'une commune rurale du district d'Ikalamavony dans la région de la haute Matsiatra (*Latitude 20°53'49.79"S ; Longitude 46°27'07.53"E*).

Le projet consiste à construire un barrage sur le ruisseau de Sakamadio pour irriguer et approvisionner en eau la commune rurale d'Ambatomainty (*emplacement du barrage: Latitude 20°48'56.00"S ; Longitude 46°26'33.91"E*). La volonté de construire ce barrage n'est pas récente : elle est apparue il y a environ 10 ans. D'ailleurs les villageois ont déjà essayé de construire un barrage par empilement de roches. Cette tentative fut vaine car les premières pluies ont eu raison de ce barrage et les canaux déjà creusés furent ensablés durant la période de pluie. L'enthousiasme des villageois est donc handicapé par leur manque de moyens techniques et financiers.

Conscientes de la nécessité de cet ouvrage, les autorités sont prêtes à apporter leur soutien et à coopérer pour que le projet aboutisse, surtout qu'aucune opposition ne s'est manifestée.

La surface à irriguer se partagera entre les « fokontany » (communes) suivants

- Ambatomainty
- Ranotsara
- Sakamadio
- Fenoarivo
- Tanambao

L'ouvrage à construire déviara une partie du débit du ruisseau de Sakamadio. Il sera situé à environ 8km à vol d'oiseau, côté Nord, du chef-lieu de la commune rurale d'Ambatomainty. L'accès au site est difficile et accidenté, et n'est possible qu'à pied, car la voie carrossable s'arrête au pied des montagnes. Mais le projet aura comme zone d'influence directe une grande partie de la commune d'Ambatomainty.

Les besoins

La population locale vit de l'agriculture, notamment de la culture du riz et de maïs, mais aussi de l'élevage de zébus.

Elle pratique la culture sur brûlis : pendant la saison sèche, ils brûlent la forêt afin que les zébus puissent manger de l'herbe pendant la saison des pluies. Le problème est que d'année en année la forêt disparaît et la terre devient de plus en plus sèche, ce qui entraîne une diminution progressive des surfaces cultivables. De plus la raréfaction des pluies conduit à des récoltes de plus en plus médiocres.

Cependant, la région étant située sur les hauts plateaux, il existe des ruisseaux descendant de la montagne qui pourraient servir à alimenter les cultures en eau.

Les villageois ont commencé à construire des canaux d'irrigation depuis des petits ruisseaux de montagne, mais ils se sont heurté à un problème majeur : l'eau de ces ruisseaux est très difficile à utiliser à des fins d'irrigation. En effet elle s'écoule rapidement et les débits ne sont pas les mêmes pendant la saison sèche et la saison des pluies.

La construction d'un barrage à petite retenue rendrait possible une irrigation stable et sous contrôle.

Au-delà de sa fonction agricole, ce barrage permettrait un accès à l'eau potable dans la commune d'Ambatomainty. Le problème du manque d'eau potable y est en effet un vrai problème. N'ayant pas accès à l'eau depuis leur village, les villageois doivent aller chercher de l'eau à pieds aux ruisseaux les plus proches à l'aide de seaux.

Mais plus qu'un problème pratique, ce manque d'eau potable dans le village pose des problèmes sanitaires. En effet, la commune d'Ambatomainty dispose d'un centre de santé de base rudimentaire, mais qui est dépassé par les pathologies et épidémies qui règnent dans la région, et cela à cause notamment du manque d'eau potable et de matériel. Le nombre de cas augmente chaque année et commence à atteindre un seuil critique, surtout chez les enfants.

IV. OBJECTIFS

Les objectifs du projet

➤ **Sur le plan économique**

Au vu de la situation économique actuelle de la région, la réalisation de cet ouvrage permettrait une amélioration du niveau de vie de beaucoup d'habitants. En effet, si, conformément aux études préliminaires, le débit du ruisseau était suffisamment important pour irriguer correctement 1500 ha toute l'année, le rendement des rizières seraient grandement amélioré (voir chiffres plus haut).

Grâce à cette nouvelle irrigation, non seulement les paysans ne craindront plus la pénurie et la famine lors de la saison sèche, mais ils pourront en plus exporter une partie de leur récolte et ainsi pouvoir acheter les produits de première nécessité.

➤ **Sur le plan sanitaire**

Selon les chiffres de 2012, ce sont 8 577 personnes qui habitent dans la commune d'Ambatomainty (voir le détail précédemment, dans la partie II, section « Démographie »). Le ruisseau « Sakamadio » sur lequel se base le projet descend des montagnes et son eau est considérée comme potable. C'est même la principale source d'eau potable dans la région d'Ambatomainty et beaucoup de personnes se rendent jusqu'au ruisseau, qui est situé à plusieurs kilomètres, pour s'approvisionner en eau potable.

La réalisation de cet ouvrage (barrage et canal d'irrigation) permettrait un accès beaucoup plus facile à une « eau propre ». Attention, il est indispensable de faire des études sur la qualité de l'eau mais les rapports de nos partenaires locaux sont très encourageants quant à l'utilisation de l'eau du ruisseau comme eau potable. Cela diminuerait le nombre de pathologies dans la région.

Nous voulons aussi en même temps entreprendre une mission de sensibilisation de la population sur le sujet de l'accessibilité à l'eau potable.

L'un des principaux buts ce projet est de pouvoir assurer la pérennité de l'ouvrage. Et cela nécessite une formation des villageois pour qu'ils puissent faire face à toute sorte de problèmes techniques et de répartition des eaux.

Toutefois, le projet est très récent et ces objectifs peuvent changer à l'issue des différentes missions, si certains apparaissent irréalisables ou si certains manques se révèlent.

À moyen terme :

- Aider à la construction d'un barrage à petite retenue et d'un canal d'irrigation
- Permettre à tous les villageois d'Ambatomainty d'avoir accès à l'eau potable
- Augmenter la surface de production

À long terme :

- Former la population pour qu'elle puisse entretenir correctement le barrage et qu'elle utilise au mieux l'eau récupérée grâce au barrage
- Permettre de meilleures récoltes
- Diminuer le nombre de pathologies dans cette région

Les objectifs de la mission

La mission programmée en été 2015 et réalisée par des étudiants en première et deuxième années à l'ENSTA ParisTech, membres de l'association Ingénieurs Sans Frontières sera la première de ce projet. Il s'agit d'une mission de reconnaissance.

Cette mission a plusieurs buts principaux :

- **Établir un véritable contact avec les différents acteurs.** Nous voulons rencontrer le plus de personnes concernées par le projet, qu'il s'agisse des villageois bénéficiaires du futur canal, des autorités locales ou des jésuites. Nous voulons savoir le nombre de personnes motivées et leur engagement dans le projet.
- **Établir une relation de confiance** entre nous et nos partenaires locaux afin qu'un véritable partenariat puisse voir le jour.
- **Discuter avec nos partenaires** de la création d'une *Association des usagers du canal* afin de simplifier et de clarifier les rapports entre nous et eux. Cela permettrait de pouvoir écrire des conventions d'engagement de part et d'autre et de pouvoir voter pour des porte-paroles du projet sur place.
- **Mettre en place des actions de sensibilisation** sur la problématique de l'eau.
- **Effectuer sur place une étude de faisabilité de l'ouvrage**, c'est-à-dire savoir si la construction du barrage et du canal d'irrigation est réalisable avec les moyens dont disposent les malgaches et à un coût raisonnable et dans quelles conditions. Pour cela nous avons :
 - Prévus des séances de formation avec des ingénieurs français, spécialistes de l'irrigation en milieu rural. Si possible emmener un tel ingénieur à Madagascar lors de la mission.
 - Contactés des ingénieurs malgaches. Nous voulons être assistés dans nos études sur place par au moins deux ingénieurs malgaches ou un bureau d'étude, tout d'abord car ils ont plus d'expérience que nous sur les projets de ce type et car les paysans pourront appeler quelqu'un qui connaît le projet dans le cas où des crises se présentent.

À court terme :

- *Rencontrer les villageois, les ingénieurs et les autorités locales*
- *Effectuer une étude de faisabilité*
- *Effectuer des missions de sensibilisation sur l' « eau propre »*

V. ACTIONS RETOUR

Actions de communication

Nous souhaitons rendre ce projet visible en effectuant des actions de communications avant, pendant et après la mission. Nous voulons pour cela :

- Dédier une page au projet sur les différents réseaux sociaux. Cela permettra un suivi pendant la mission et des échanges simplifiés avec la coordination nationale d'ISF et avec des ingénieurs en France en cas d'interrogations sur des questions techniques.
- Effectuer un reportage photo et un recueil de témoignages qui serviront à informer nos partenaires en France et à assurer la pérennité du projet auprès des futurs membres d'ISF.
- Organiser des actions de sensibilisation autour de ce projet, tout d'abord sur notre campus et par la suite dans des écoles et collèges.

Création d'une association

L'ENSTA ParisTech est membre de l'université Paris-Saclay. L'université Paris-Saclay est une communauté d'universités et d'établissements pluridisciplinaires situés sur le plateau de Saclay, dans l'Essonne et dans les Yvelines. Cette institution regroupe 2 universités, 10 Grandes Écoles et 7 organismes de recherche.

Cet organisme a été créé fin 2014 et est donc récent. Chaque école possède une association à but humanitaire qui met en place presque chaque année des projets. Nous souhaitons créer une association inter-écoles à l'intérieur de l'Université Paris-Saclay pour coordonner ces actions. Elle aurait pour but d'organiser des voyages à caractère humanitaire réunissant des étudiants, enseignants et personnels des différents établissements.

Cette association permettrait :

- La mise en commun des compétences des écoles de l'Université Paris-Saclay
- Une meilleure cohésion entre les écoles
- Une meilleure efficacité grâce à l'expérience des diverses associations humanitaires du campus.

Cette association aurait aussi pour rôle de coordonner les actions de sensibilisation auprès des écoles.

Il s'agit d'une « action retour » car créer cette association en rentrant de la mission nous donne une certaine légitimité et un savoir-faire. De plus, cela garantirait une pérennisation du projet Madagascar.

Organisation d'une semaine "gestion de l'eau"

Nous souhaitons mettre en place en particulier à notre retour une semaine ayant pour thème " la gestion de l'eau". Celle-ci aurait lieu sur le campus Paris-Saclay et aurait pour but de sensibiliser les personnes du campus mais aussi les personnes externes à celui-ci à la gestion de l'eau.

Cet initiative sera coordonnée par les différents établissements. Les actions envisagés sont

- La projection d'un film sur la gestion de l'eau dans certains établissements puis discussion autour de ce film
- Une exposition dans certains établissements sur la gestion de l'eau en mettant en avant notre expérience
- L'organisation d'un concert de musique africaine à l'ENSTA pour accueillir pendant un moment sympathique l'ensemble des étudiants et personnels intéressés par cet thématique
- Une conférence sur la gestion de l'eau

Le but de cette semaine est double:

- organiser un évènement fédérateur sur un thème humanitaire au sein de l'Université Paris Saclay
- Motiver des étudiants et personnels à se lancer dans de tels projets, et en particulier à s'investir dans l'association évoquée plus haut

VI. PARTENAIRES LOCAUX

Le père Jean-Simon RATSIMBA

Le père Jean-Simon est un Jésuite malgache qu'un des participants du projet a rencontré lors d'une mission humanitaire à Madagascar en août 2011 sous le couvert d'une autre association : "*Madagascar, construction et partage*". Il a déjà été coordinateur de plusieurs projets de développement en milieu rural. Il est membre d'une entreprise de construction et d'adduction d'eau (ECAE). Il est également membre du comité social Arrupe présent à Madagascar.

Le groupe ISF Paris IV a eu un premier contact avec le père Jean-Simon au début de l'année 2014. Le père Jean-Simon était alors en France et plusieurs réunions ont été organisées au Lycée Sainte-Geneviève à Versailles. C'est le père Jean-Simon qui nous a mis en contact avec le Père Émile, le référent de notre projet actuel à Madagascar.

Le père Jean-Simon est reparti en juillet 2014 à Madagascar et réside dans la région de Fianarantsoa. Nous restons en contact fréquent avec lui.

Le père Émile RANAIVOARISOA

Le père Émile Ranaivoarisoa est un jésuite malgache résidant dans la province de Fianarantsoa et responsable du district jésuite d'Ikalamavony. Nous avons pris contact avec lui par l'intermédiaire du père Jean-Simon. Nous avons maintenant des contacts réguliers avec le père Émile, par téléphone lorsqu'il est à Ikalamavony ou par mail lorsqu'il se trouve à Fianarantsoa ou à Antananarivo.

C'est le référent sud de notre projet. C'est pour l'instant avec lui que se fait la très grande majorité des communications. Il représente les villageois et a fait faire une étude de la zone concernée (il a fait venir un ingénieur de la ville d'Antananarivo qu'il connaissait pour la réaliser). Il s'agissait de trouver le meilleur emplacement pour le barrage et calculer le débit du ruisseau.

Le père Émile est notre principal partenaire. Il connaît beaucoup de personnes sur place et a une grande légitimité en tant que père jésuite pour représenter les paysans qui vont bénéficier du projet. Toutefois il ne peut pas être notre seul partenaire: il n'est pas tout le temps présent dans le village car il voyage beaucoup à Fianarantsoa et Antananarivo et il ne connaît pas le côté ingénierie de l'ouvrage.

Roger Hasiniaina RAKOTONIRINA

Mr Roger Rakotonirina est l'ingénieur qui est venu depuis Antananarivo sur la demande du père Emile pour réaliser quelques études sur le projet, notamment sur le meilleur emplacement du barrage et sur le débit du ruisseau. Cependant, comme il réside dans la capitale (à environ 450 km de Ikalamavony), il est impossible pour lui d'effectuer un suivi du projet sur le long terme.

Nous devons donc trouver une entité présente sur place capable de suivre techniquement le projet.

Les villageois d'Ambatomainty

Le père Émile ne pouvant pas être sur place tout le temps, nous avons besoin d'un contact habitant à Ambatomainty, village bénéficiaire du projet qui se situe environ à 450 km au Sud d'Antananarivo. Il n'y a pas de réseau internet dans ce village, mais des contacts sont possibles par téléphone. C'est pourquoi le père Émile a acheté un téléphone qu'il a remis à un habitant d'Ambatomainty qui parle français. Cette personne connaît bien le projet et y est très impliquée. Nous pouvons donc avoir des contacts réguliers à Ambatomainty.

Il semble également important que les villageois favorables au projet se regroupent en une association. Cela permet d'avoir un suivi très rigoureux des personnes qui aident à la réalisation du projet (main d'œuvre, cotisations...), et ainsi d'éviter les contestations de "droit d'accès au réseau d'irrigation" qui pourraient émerger après la mise en service du canal. Seuls les membres de l'association pourraient avoir accès à cette eau.

Fonder une telle association faciliterait également la planification des séances de travail lors des phases de réalisation du projet et procurerait un meilleur suivi des stocks, de l'argent et donnerait un plus grand poids aux bénéficiaires du projet face aux entreprises ou entités techniques qui s'investiraient dans le projet.

Hery RANDIMBIVOLOLONA

Hery Randimbivololona est un malgache qui travaille au ministère de l'agriculture à Madagascar. C'est l'oncle de Mirana Randimbivololona, une étudiante à l'ENSTA ParisTech qui participe au projet. Nous l'avons contacté en vue de trouver une entité technique (qui pourrait dépendre du ministère de l'agriculture) capable de mener à bien les études techniques et d'assurer le suivi du projet.

VII. HISTORIQUE ET ROLES

Historique

✚ **Décembre 2013 :**

Découverte du projet par l'intermédiaire du prêtre jésuite Jean-Simon, malgache, qui a habité à Paris dans l'année 2003, et qui était en contact avec un membre d'ISF Paris IV.

✚ **Février 2014 :**

Réunion d'initialisation du projet avec le père Jean-Simon et des représentants de la coordination nationale d'ISF à des fins de planification.

✚ **Avril-Septembre 2014 :**

Prise de contact directe (par mail) avec le père Émile, responsable du projet sur place.
Échange des premières informations et du devis.

✚ **Octobre 2014 :**

Prise de contact avec le ministère de l'agriculture, par le biais de Hery Randimbivololona.

✚ **15 Novembre 2014 :**

Réunion téléphonique avec le père Émile.

✚ **Décembre 2014 :**

Échange par mail de nombreuses questions-réponses avec le père Émile.

✚ **11 Décembre 2014 :**

Recueil d'un rapport écrit d'un ingénieur malgache, venu sur place à Ambatomainy grâce au père Émile.

✚ **Janvier – Avril 2015**

Préparation de la mission à Ambatomainy : Préparation des dossiers et plaquette, recherche de financement, contact des personnes à Madagascar susceptibles de participer à la mission, recherche d'informations sur les barrages.

Rôles de chacun

Rôle de l'association des bénéficiaires du canal

- ✓ Réaliser et entretenir le barrage et le canal d'irrigation dans la mesure de leurs possibilités techniques. (Apport de main d'œuvre et de matières premières).
- ✓ Organiser des réunions pour prévoir des sessions de travail (par exemple 1 ou 2 par semaine).
- ✓ Rendre compte de l'avancement des travaux.
- ✓ Commencer à chercher des bailleurs de fonds à Madagascar pour être majoritaire financièrement dans le projet.
- ✓ Gérer le partage de l'eau, faire la police des eaux :
 - S'assurer que tous les membres de l'association (qui paient une cotisation) aient un accès au canal.
 - S'assurer que les habitants non membre ne puisent pas de l'eau au détriment des membres.

Rôle d'ISF :

Apport technique

- ✓ Organiser le projet et les missions (voir dans objectif de la mission)
- ✓ Étudier les devis (faire vérifier les études réalisées, les solutions techniques et les devis des entreprises)

Rechercher des moyens de financement pour :

- ✓ Les missions
- ✓ Payer des études réalisées aussi précises que nécessaire réalisées par des ingénieurs malgaches afin de trouver la meilleure solution technique.

Participer à la construction

- ✓ Mission de reconnaissance
- ✓ Mission de réalisation
- ✓ Mission d'évaluation

Rôle du Père Émile :

- ✓ Établir le lien entre ISF Paris IV et la population du village.
- ✓ Simplifier les différentes missions grâce à sa connaissance des autorités, des entreprises et du terrain.

VIII. VOLONTAIRES

Pierre-Emmanuel MÜLLER

Ce projet me tient particulièrement à cœur. En effet, j'ai effectué deux voyages humanitaires ces 4 dernières années. J'ai pu y faire l'expérience de ce qu'apportait d'aider les personnes en difficulté. Ce projet est en adéquation avec les valeurs qui sont les miennes : la solidarité, l'entraide et la découverte de l'autre. Ces voyages m'ont permis de me confronter à d'autres sociétés et d'acquérir de solides compétences pour réaliser de tels projets.

Mirana RANDIMBIVOLOLONA

Ayant fait de nombreux voyages à Madagascar, j'ai pu prendre conscience des difficultés que rencontrent les populations malgaches surtout ces dernières années et en particulier dans les zones reculées du pays. J'ai toujours voulu m'investir dans un projet humanitaire afin d'aider les populations des zones reculées qui ont plus de difficultés à se développer et à subvenir à leurs besoins et mon entrée en école d'ingénieurs a été pour moi l'occasion de le faire. Je suis très contente de faire partie de ce projet et je m'investis pleinement dedans. En effet, les populations malgaches sont dans le besoin et ce barrage leur permettrait de résoudre de nombreux problèmes de la vie quotidienne.

Louis MOTTE

Le projet Madagascar possède deux thématiques qui sont, pour moi, très enrichissantes. L'une concerne un défi d'ingénieur pour construire un barrage et creuser des réseaux d'irrigation: mettre en contact les personnes capables de résoudre les problèmes techniques imposés par ce projet et trouver les entreprises aptes à réaliser la construction. L'autre thématique de ce projet est sa visée humanitaire qui rajoute un supplément d'âme à ce projet.

Vincent KOCHER

Je suis engagé dans l'humanitaire depuis quelques années maintenant et j'ai notamment participé à des weekends de formation sur les relations Nord-Sud. J'ai déjà effectué une première mission humanitaire dans une autre région de Madagascar en août 2011 qui avait pour objectif la construction d'une école.

Ce projet est difficile, c'est un défi technique et humain. De plus, ce projet aura sans doute un grand impact sur la vie des villageois d'Ambatomainty, mais, à notre stade, les seules personnes à qui le projet est sûr de profiter, c'est à nous, les volontaires. Nous n'allons pas à Madagascar pour construire un barrage **pour** les villageois, mais pour essayer de trouver une solution **avec** les villageois et pour vivre avec eux. Je crois qu'un projet est réussi à partir du moment où un dialogue s'instaure, où une confiance s'établit. Et cela est plus facile à travers l'entraide. Un exemple : après ma première mission humanitaire de 2011, nous avons reçu, un an après y être parti, des lettres de remerciements de Madagascar, ils s'étaient cotisés pour nous les envoyer.

En me rendant sur place, je souhaite participer à un échange culturel, participer à un projet d'aide au développement et aider à l'élaboration d'une solution technique viable grâce à nos connaissances d'élève ingénieur. De plus, étant à l'origine de ce projet, je souhaite participer à son premier aboutissement.

Léa MUSSO

Quand j'ai choisi les études d'ingénieurs, c'était avec la volonté profonde de ne pas perdre de vue mes valeurs et de rendre la science plus humaine. Je souhaite faire vivre le personnage de l'ingénieur comme vecteur du progrès et de l'entraide. C'est pourquoi je veux, une fois mes études terminées, m'engager dans des projets de développement. En priorité à l'étranger, parce que la découverte de l'autre et la compréhension des différences me paraissent absolument nécessaires pour appréhender le Monde d'aujourd'hui. J'ai eu l'occasion de mettre à l'épreuve ces principes l'année dernière lors d'un séjour d'un mois dans une association humanitaire à Buenos Aires, et cette expérience m'engage grandement à recommencer.

Par ailleurs, j'ai choisi de me spécialiser dès l'année prochaine dans la gestion de l'eau. Ainsi ce projet lie deux problématiques que j'ai fait miennes : l'eau et l'aide aux populations.

IX. ANNEXE

a. PARTIE TECHNIQUE

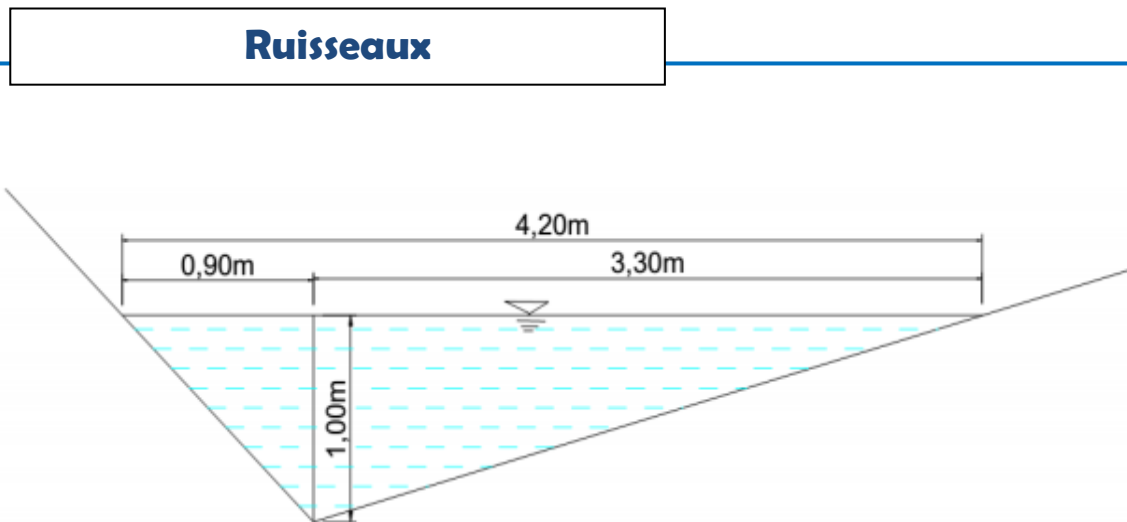


Fig 2 : Section de calcul du débit

Tableau 2 : Caractéristiques de la section

Périmètre mouillé P (en m)	4,79
Surface mouillée S (en m ²)	2,10
Rayon hydraulique R (en m)	0,438
Coefficient de rugosité k	30
Pente moyenne du ruisseau	0,011

Ces mesures ont été effectuées le 28 Novembre 2014. Selon les habitants du village, le niveau du ruisseau était bas à cette date, car la pluie n'était pas encore tombée.

- D'où le débit disponible en période d'étiage (niveau d'eau le plus bas) :
Q = 3.81 m³/s
- Le débit théorique nécessaire en se basant sur une irrigation de 2 000 ha et un débit d'équipement des rizières de 1,76 l/ha/s est de **Qe = 3.52 m³/s**

Le débit du ruisseau est donc suffisant pour irriguer la région d'Ambatomainty toute l'année. Grâce à la réalisation de cet ouvrage (barrage + canaux d'irrigation), les villageois pourront faire 2 à 3 bonnes récoltes de riz par année contre 1 médiocre aujourd'hui.

De plus, une partie de l'écoulement du ruisseau ne sera pas déviée pour préserver l'écosystème en aval du barrage (nécessite une étude plus précise).

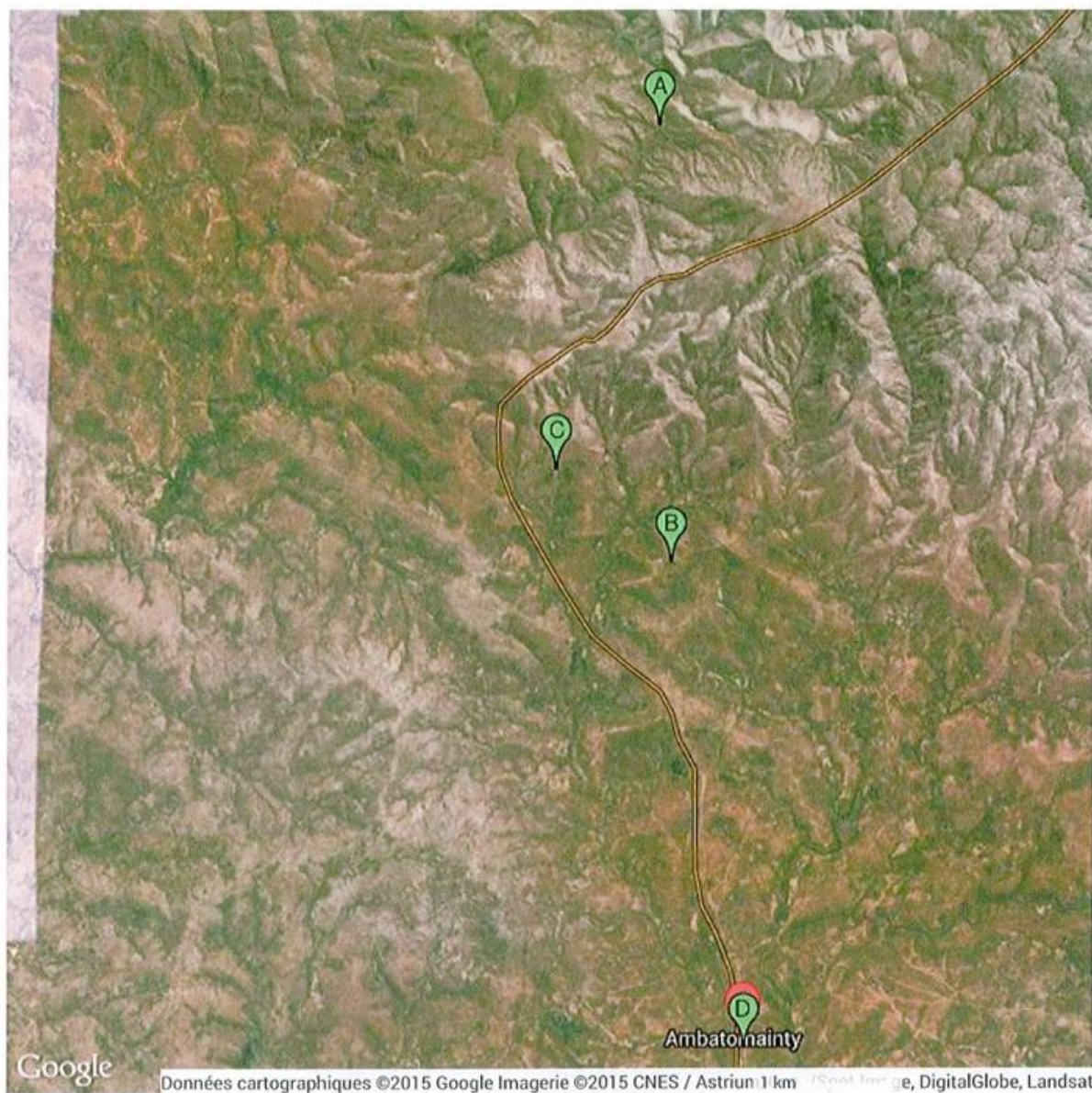
Le barrage

Le type de barrage envisagé pour détourner une partie des eaux du ruisseau est un barrage poids inondé. Ce choix a été proposé par l'ingénieur Roger Hasiniaina Rakotonirina, ce type de barrage semblant être le plus facile à mettre en place étant donné les conditions environnementales extérieures. On observe en effet une fondation rocheuse apparente ainsi qu'un étranglement de la section du canal. La retenue d'eau n'y sera pas trop importante et il y a une possibilité de déviation des eaux lors de la réalisation des travaux.

Il existe toutefois des inconvénients à cet emplacement. Le principal est la distance qu'il y aurait entre le barrage et les champs à irriguer. Un canal d'irrigation de 5 à 6 km à flanc de montagne serait nécessaire pour amener l'eau au premier fokontany qui correspond au point de toute la surface à irriguer. La région est très accidentée et des ouvrages de franchissements seront à prévoir, comme des dispositifs de protection des canaux en déblai.

La difficulté principale du projet n'est pas la construction du barrage en lui-même mais la réalisation des canaux d'irrigation du barrage jusqu'au premier village. À partir de ce point, l'irrigation semble plus facile techniquement, mais elle nécessite un plan précis des réseaux d'irrigation. Une étude topographique plus précise de la région est indispensable pour entreprendre une quelconque action de construction.

b. PLANS

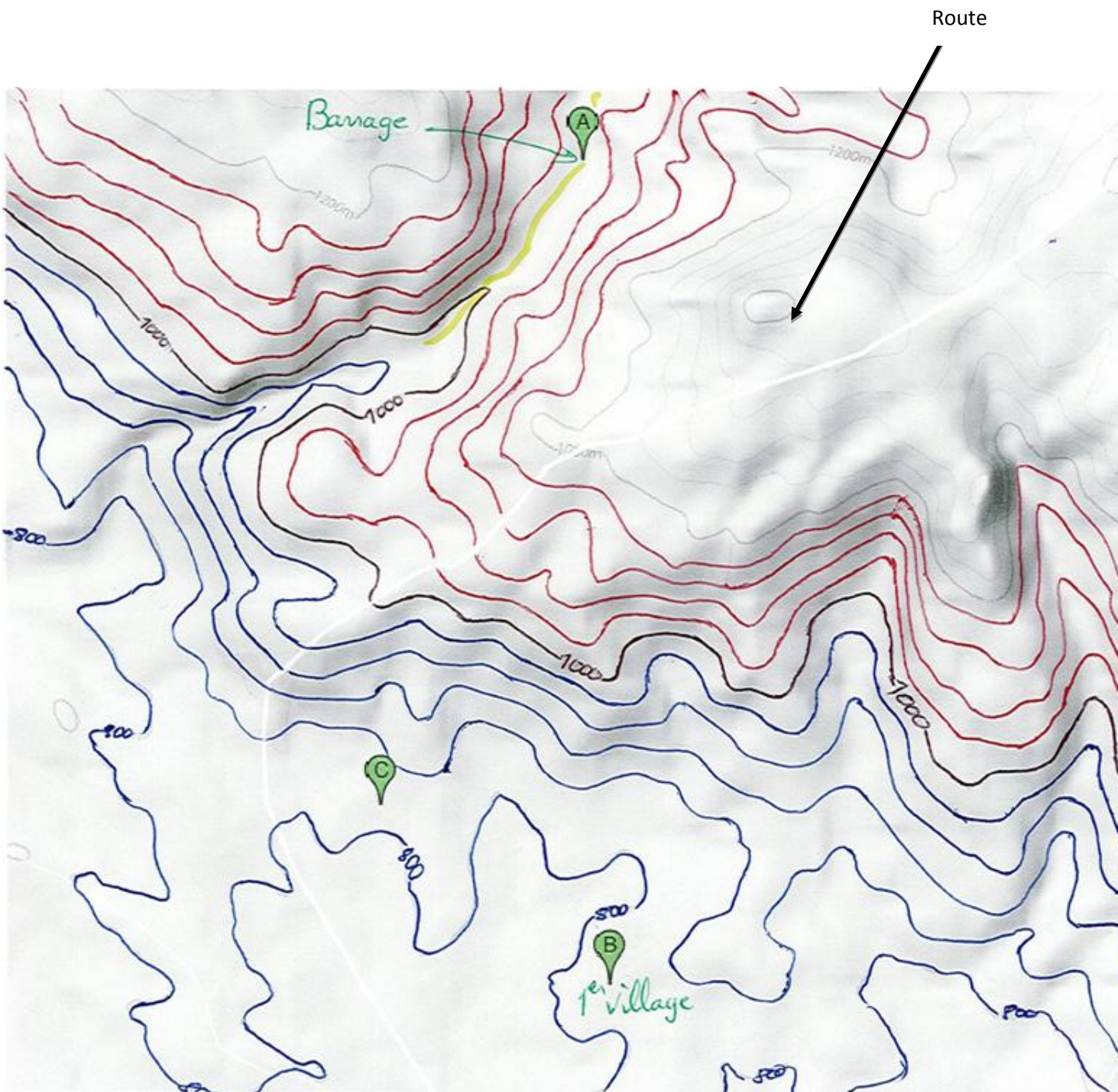


A: Barrage

B: 1^{er} village à irriguer

D: Ambatomainty

PLAN EN RELIEF



ALTITUDE :

- A : 1081M
- B : 840M

d. BUDGET PREVISIONNEL DE LA MISSION

Dépenses prévisionnelles		
Nature	Mode de Calcul	Montant (€)
Etude de faisabilité		3300
Engagement Bureau d'étude Malgache	350Eur * 6 jours	2100
Transport ingénieurs Malgaches	Devis taxi brousse	400
Supports de Communication : Sensibilisation / Création de l'association	Tableau, affiche, téléphone, ordinateur, photocopies	800
Frais de Missions		8815
Billets d'avion	5 personnes Devis Air France	6315
Déplacement Antananarivo – Ambatomainy	Devis Taxi-Brousse 4 jours de route	300
Vie sur place	5*150 (estimation de notre partenaire)	750
Vaccination	5 * (hépatite A + fièvre typhoïde)	350
Pharmacie	Malarone (5 personnes*4boîtes*35€) + petite médic	750
Visa	5*70€ (prix d'un visa pour plus de 60 jours)	350
Appui fédération ISF France		525
Formation ISF France _ Projet Sud	1*25	25
Formation ISF France _ RESIC	4*50	200
Formation ISF France _ Interculturalité	5 * 20€	100
Formation ISF France _ Formation retour	5 * 25€	100
Frais administratifs	Cotisation membres ISF 5*20€	100
Retour de la mission		100
Communication	Support Photo pour des expositions	100
Divers		1274
Imprévus	10 % dépenses réelles	1274
TOTAL DEPENSES PREVISIONNELLES		14014

Recettes prévisionnelles		
Origine	Montant (€)	Etat
Ressources propres	4014	
Collecte Ulule	2000	En Acquisition
Fonds ISF Paris IV	300	Acquis
Apports personnels	1574	Acquis
Service Arts en Scène	140	Acquis
Bailleurs de fonds privés	7500	
BDE ENSTA ParisTech	500	Demande en cours
Association Trium	2000	Demande en cours
Alumni ENSTA ParisTech	2000	Demande en cours
Fondation Paris-Saclay (Bourse "Au fil de l'eau")	2000	Demande en cours
Association des anciens de Franklin	1000	Demande acceptée
Bailleurs de fonds publics	2500	
Villes	500	Demande en cours
Département de l'Essonne	2000	Demande en cours
TOTAL RESSOURCES PREVISIONNELLES		14014

Valorisations		
Apport des partenaires français		4150
Travail des membres de l'association sur place	10Eur*5*30*2,5	3750
Appui conseil Ingénieur spécialiste barrage	2 * 1/2 journées (8h) formation * 50Eur	400
Apport des partenaires locaux		1320
Logement Antananarivo	4 * 6€ * 5 jours	120
Logement Ambatomainy	4*6€*25	600
Etude ingénieur malgache	Etude terrain + confection dossier 4 demi-journées * 15€/h	300
Transport ingénieur Tana - Ambatomainy	Transport voiture 4 jours de route	200
Prêt outillage		100
DEPENSES PREVISIONNELLES AVEC VALORISATION		19484

Valorisations		
Apport des partenaires français	4150	
Travail des membres de l'association sur place	3750	Acquis
Appui conseil Ingénieur spécialiste barrage	400	En Acquisition
Apport des partenaires locaux	1320	
Logement Antananarivo	120	Acquis
Logement Ambatomainy	600	Acquis
Etude ingénieur malgache	300	Acquis
Transport ingénieur Tana - Ambatomainy	200	Acquis
Prêt outillage	100	Acquis
RESSOURCES PREVISIONNELLES AVEC VALORISATION		19484

CONTACTS



Mirana Randimbivololona
Présidente d'ISF Paris IV
randimbivololona@ensta.fr
+33 6 75 98 32 76



Vincent Kocher
Responsable du projet, ISF Paris IV
kocher@ensta.fr
+33 6 87 08 40 04

Léa Musso
Membre d'ISF Paris IV
musso@ensta.fr
+33 6 41 69 38 28



Pierre-Emmanuel Müller
Membre d'ISF Paris IV
muller@ensta.fr
+33 6 60 38 24 68

Louis Motte
Membre d'ISF Paris IV
motte@ensta.fr
+33 6 50 83 07 54



Partenaires Locaux

Jean-Simon Ratsimba	Père jésuite Malgache 1er contact à Madagascar	jean-simon.ratsimba@jesuites.com	
Emile Ranaivoarisoa	Père jésuite Malgache Réfèrent Sud du projet	eranaivoarisoa@yahoo.com	+261 33 76 624 73
Hery Randimbivololona	Oncle de Mirana Membre du ministère de l'agriculture malgache	man.randimbivololona@gmail.com	+261 33 14 005 77
Roger Haisiniana Rakotonirina	Ingénieur Malgache Connait déjà le site	rahasiniaina@gmail.com	+261 33 61 509 88
Ambatomainty	Collectivité		+261 33 11 180 78