

RAPPORT DE MISSION
FERME FANANTENANA à ANTSIRABE
MADAGASCAR
MISSION DU 19 FEVRIER AU 11 MARS 2020
Nathalie DELBECQUE

OBJECTIFS DE LA MISSION

L'objectif de la mission était de rendre compte à l'équipe d'Esperanza Joie des Enfants, du fonctionnement de la ferme Fanantenana , de faire remonter les problèmes rencontrés par l'équipe de la ferme, d'expliquer les solutions mises en place ou à envisager et d'étudier des pistes d'amélioration potentielles.

Pour ce faire, j'ai vécu pendant 3 semaines auprès de l'équipe au rythme de la ferme.

J'ai assisté à toutes les étapes de la production jusqu'à la commercialisation et participé à certaines de ces étapes. J'ai aussi pu appréhender les relations entretenues par la ferme avec d'autres acteurs extérieurs.

Certains problèmes rencontrés actuellement dans la ferme dépassent le seuil de mes compétences. Aussi, je ne peux, dans ce rapport, qu'apporter quelques suggestions ou pistes de réflexions en réponse à ces problématiques, tout en ayant conscience de l'insuffisance et des limites de ces suggestions.

Le détail de ma mission est donné dans la lettre de mission en date des 21 et 22 janvier 2020.

Consciente de la longueur de ce rapport, j'ai listé en page 33, les points essentiels à retenir avec des renvois aux pages correspondantes pour de plus amples détails.
Une table des matières est également insérée en page 34.

PREAMBULE

L'ensemble de ce travail s'est fait en communication constante avec l'équipe de la ferme et plus particulièrement Nirina, Dany, Sœur Angeline et Andry et il n'a pu se faire que grâce à leur collaboration et à leur engagement permanents.

Une présence longue sur place et cette immersion en toute humilité au sein de l'équipe étaient essentielles pour créer ce lien de confiance dans lequel la crainte du regard et/ou du jugement du vazaha disparaissent pour laisser place à des échanges authentiques et sans retenue. Cela a permis également de reformuler certaines questions ou réponses tant de ma part que de la part de l'équipe lorsque ces questions étaient mal comprises ou ces réponses étaient rendues difficilement compréhensibles par l'emploi du français. Ce qui est facilement faisable lors d'échanges en tête-à-tête et plus difficile à mettre en œuvre dans des échanges écrits.

1. LES PROBLEMATIQUES URGENTES

Certaines problématiques actuelles sont urgentes. Je commencerai donc mon rapport par ces points. Elles sont au nombre de trois : le remplacement de la pompe vide cave, le séchage de la spiruline et les autorisations administratives.

1.1 Le remplacement de la pompe vide cave

Avant l'hiver, au début du mois d'avril, les bassins doivent être nettoyés entièrement. Pour ce faire, le contenu du bassin est transvasé dans un autre à l'aide d'une pompe immergée. La ferme ne possède qu'une petite pompe fournie il y a deux ans pour effectuer cette opération. Or le moteur de cette pompe est cassé depuis plusieurs mois. La pompe a été confiée à un prestataire extérieur pour réparation. Deux mois après et suite à de nombreuses relances de Nirina, ce prestataire lui a indiqué ne pas parvenir à la réparer.

Une pompe coûte plus de 400 000 Ar à Madagascar, somme dont la ferme ne dispose pas actuellement.

Nirina demande l'aide financière ou matériel d'Esperanza au plus vite. → malgré la période de confinement en France et à Madagascar une solution d'urgence est en cours de mise en place avec l'aide d'Aviation Sans Frontières et de son président Gérard Feldzer.

1.2 Le séchage de la spiruline, le problème n° UN

Actuellement, la spiruline pressée est séchée dans des fours fonctionnant au charbon de bois.

Ce mode de séchage est source de divers problèmes.

a) Maîtrise difficile de la température et du taux d'humidité à l'intérieur des fours

La majeure partie de ces derniers résulte du fait qu'il est difficile de contrôler la température et le taux d'humidité à l'intérieur de ces fours. La température peut varier de façon importante avec des pics élevés. Il en est de même du taux d'humidité. Deux VMC ont été placées en tests, chacune dans un four. Elles s'avèrent inefficaces. Leur diamètre et la puissance de leur moteur sont trop faibles pour un brassage efficace de l'air. Des ventilateurs plus puissants permettraient peut-être d'agir de façon plus significative sur le taux d'humidité. Mais ils ne stabiliseraient pas la température dans les fours.

De plus, les fours sont à l'extérieur. Ils ne sont pas abrités de l'humidité extérieure. Or, pendant la saison des pluies, le taux d'humidité est important. Durant ma mission, les pluies et les orages tombaient dès 16h jusqu'au lendemain. Ce sont les heures durant lesquelles la spiruline sèche dans les fours. Et c'est précisément à la saison des pluies que les productions sont les plus importantes. S'ajoute alors le problème de la capacité des fours.

b) Capacité des fours insuffisante et risque de fermentation de la spiruline

Pour sécher dans de bonnes conditions, la spiruline devrait être répartie sur les toiles des claies de séchage en une seule couche. Mais en procédant ainsi, chaque four ne peut contenir que 10 kg de spiruline pressée, soit 60 kg au total pour les six fours. Or, durant ma mission, j'ai assisté à plusieurs journées de récolte à l'issue de laquelle, la quantité de spiruline pressée obtenue a dépassé considérablement la capacité de séchage des fours. . Ainsi, les 2 3 et 4 mars 2020, la récolte fut respectivement de 69,9 kg, 67 kg et 67,7 kg. Pour ne pas perdre ce surplus, le nombre de claies a été augmenté dans chaque four, et la spiruline a été étalée en plusieurs couches sur les tamis des claies. Cette superposition de couches rend le séchage plus difficile et plus long. Le risque que la spiruline soit mal séchée est augmenté, entraînant sa fermentation. A plusieurs reprises, Dany a été contraint de jeter de la spiruline qui avait fermenté.

c) Perte de certaines qualités nutritionnelles de la spiruline

Ce chauffage fait perdre également certaines qualités nutritionnelles à la spiruline lors de certaines sessions de séchage. Il semblerait que la spiruline perde une partie de sa phycocyanine durant le séchage certains jours lorsque la température peut excéder les limites recommandées (voir explication chapitre 5.7. paragraphe b page 24). Par ailleurs, dès 42°, les enzymes perdent leur activité. Il est intéressant de noter que la ferme d'Akamasoa (visitée en début de mission) utilise des fours électriques avec des températures maximales et constantes de 41° pendant 7 h.

d) Un goût très fort parfois mauvais

Par ailleurs, le séchage au charbon de bois donne à la spiruline séchée parfois un goût très prononcé, voire parfois mauvais malgré les travaux d'amélioration de l'étanchéité de la zone de combustion du charbon de bois. Nous avons pu goûter les spirulines produites par les fermes d'Akamasoa et de Mahazina. Elles ont un goût très doux.

A Ambohipeno, au collège Notre-Dame-du-Bon-Remède, tenu par les Sœurs Trinitaires de Valencia, une des sœurs m'expliquait que certains enfants vomissaient après avoir avalé la spiruline en raison de son goût. De même au centre d'Imito. Dans ce centre, pour masquer son goût, la spiruline est réduite en poudre pour pouvoir être mélangée à d'autres aliments.

Au lycée Picot de Clorivière, Sœur Viviane m'a raconté qu'au début, la spiruline était mélangée avec le riz. Jusqu'au jour où ils ont découvert dans les buissons des amas de riz vert : certains enfants avaient préféré jeter le riz et se priver de repas au lieu de l'avalier. Un comble lorsque la spiruline est destinée à lutter contre la malnutrition.

Ce goût prononcé peut aussi constituer un frein à sa vente à Madagascar et marginalement en France. La plupart des consommateurs de spiruline en paillettes en France sont habitués au goût nettement plus léger de la spiruline produite par les fermes artisanales françaises.

e) Le coût élevé du charbon de bois

Le coût du charbon de bois augmente de façon considérable depuis plusieurs mois. Car une loi malgache a interdit la coupe de bois. Jouant sur la possible rareté, les spéculations sur le charbon de bois ont commencé.

f) L'impact environnemental et le refus de certaines autorisations

La combustion du charbon de bois entraîne des rejets importants de CO₂ et accroît la pollution ambiante. Cette pollution est d'autant plus difficilement résorbée que l'île est privée de la moitié de ses poumons verts en raison de la déforestation massive.

Or, Nirina se trouve actuellement confronté à des problèmes d'ordre administratif concernant les analyses de la spiruline et sa commercialisation. L'administration malgasy lui demande de justifier de l'obtention d'un permis de construire dont un des volets tient compte de l'impact environnemental des processus de production (voir chapitre 1.3. ci-dessous). Le mode de séchage actuel est ainsi devenu l'un des principaux obstacles à l'obtention de ces autorisations.

g) Suggestions

Il semble donc difficile de poursuivre aujourd'hui avec ce mode de séchage. Plusieurs pistes peuvent être étudiées en remplacement : chauffage solaire, chauffage électrique, biogaz, ou un mixte entre ces trois modes de séchage. Chacun a ses limites et ses contraintes.

Je n'ai pas les compétences nécessaires pour développer davantage ces solutions.

Le biogaz mériterait d'être étudié en priorité. Il permettrait de récupérer du CO₂ lequel, rejeté dans le milieu de culture, remplacerait avantageusement le bicarbonate de sodium. Cela résoudrait le problème du coût du bicarbonate, de sa mauvaise qualité, de la rupture d'approvisionnement annuelle. Un élevage porcin à proximité de la ferme pourrait offrir la « matière première » organique nécessaire.

Pour des meilleures explications, je vous invite à regarder vers cette vidéo :
<https://www.youtube.com/watch?v=D0odWcZv3KE>

Pour information, la ferme de Morondava utilise le biogaz pour sécher la spiruline. Elle exploite aujourd'hui 4 200 m² de bassins. Nirina a goûté leur spiruline. Son goût est léger.

Entre la méthanisation telle qu'elle est réalisée dans quelques fermes en France et le biogaz à usage familial tel qu'il est présenté dans cette vidéo, il existe certainement un juste milieu à définir qui répondrait parfaitement – ou presque - aux besoins de la ferme Fanantenana et de son développement.

Enfin, il sera important que les futurs fours soient placés à l'intérieur d'un local pour les préserver de l'humidité extérieure et des intempéries.

1.3. Les autorisations administratives

a) Les analyses réalisées par le laboratoire d'Etat

Les analyses de la spiruline sont réalisées par un laboratoire dépendant du ministère de la santé malgache.

Après la visite de la ferme d'Akamasoa, Nirina et Dany ont profité de leur présence à Tana pour déposer des échantillons de spiruline au Ministère. Les services administratifs ont alors précisé à Nirina que désormais, ils n'accepteront de procéder à ces analyses qu'à la condition que Nirina puisse justifier de l'obtention d'un permis de construire pour les infrastructures de la ferme. A défaut de ce permis, Nirina doit justifier avoir entamé les démarches en vue de l'obtention dudit permis.

Nirina a effectué des recherches concernant l'obtention de ce permis de construire. Il comprend plusieurs volets dont un volet concernant l'aspect environnemental. Or, l'absence de traitement des eaux rejetées ainsi que l'utilisation du charbon de bois pour le séchage, constituent des obstacles certains à l'obtention dudit permis.

Par ailleurs, le matériel utilisé et détenu par la ferme, les ressources humaines, et la ressource en eau doivent être détaillés. Une taxe est instaurée sur tous les matériels et équipements de production présents à la ferme. Cette taxe est calculée en appliquant un pourcentage sur la valeur de ces matériels et équipements. Un minimum de 2 millions d'Ar est imposé.

Une attestation du chef du fokontany local certifiant que la ferme n'a pas fait l'objet de plaintes de la part du voisinage, est à joindre au dossier.

Devant les difficultés que pose ce permis tant pour son obtention que pour les conséquences financières qui en découlent via le paiement des taxes, il pourrait être judicieux d'avoir désormais recours aux laboratoires privés pour l'analyse de la spiruline. Pour l'instant, Nirina n'a pas encore opté pour cette solution en raison du tarif de ces laboratoires, 4 fois plus important que celui du laboratoire d'Etat.

➔ **Nirina soumet cette décision à l'avis d'Esperanza.**

b) L'autorisation de commercialiser la spiruline

Pour commercialiser la spiruline, une autorisation est également requise. Il faut une autorisation par dépôt-vente. L'obtention du permis environnemental est demandée pour la délivrance de l'autorisation de commercialiser.

Compte tenu des difficultés soulevées dans le paragraphe précédent, Nirina suggère de demander cette autorisation en passant outre le permis environnemental.

c) Les constructions futures de bassins supplémentaires

La question de l'obtention du permis environnemental se posera à nouveau si la ferme envisage la construction de bassins supplémentaires.

Le problème du traitement des eaux est une question qui deviendra peut-être sensible dans le futur. En France, les spiruliniers sont confrontés au même problème concernant le rejet des eaux de culture. Beaucoup utilisent un bassin de décantation dans lequel les eaux sont mises dans l'attente de leur évaporation. Il reste alors le problème du traitement des boues restantes. Ces dernières sont chargées en sodium. Elles ne peuvent être répandues sur les terres car elles en réduiraient considérablement la fertilité et détruiraient avec le temps la flore existante.

La Fédération des Spiruliniers de France étudie depuis quelques temps la question du traitement des eaux de cultures rejetées. → une étude, sur site dans l'environnement spécifique de la ferme Fanantenana pourrait être réalisée (objet d'une prochaine mission d'étudiants agronomes ?).

2. ORGANISATION LOGISTIQUE DE MA MISSION (ACTION 0 DE LA LETTRE DE MISSION)

Merci à Bernadette pour le travail important et essentiel qu'elle a réalisé avant mon départ afin que mon voyage, depuis la sortie de l'aéroport jusqu'au lycée Picot à Antsirabe, se déroule dans les meilleures conditions.

J'ai donc été accueillie, dès la sortie de l'aéroport, par un chauffeur qui m'a conduite jusqu'à l'hôtel que j'avais réservé à Tana pour y passer la nuit. Le lendemain, le même chauffeur m'a amenée jusqu'au lycée Picot à Antsirabe/Antsongo, après un détour à la ferme d'Akamasao.

Cette prise en charge des bénévoles dès leur arrivée à l'aéroport est primordiale en raison de l'insécurité relative qui règne à Tana.

A noter : Sœur Viviane propose de bénéficier à l'avenir des services du chauffeur de la congrégation des FCM d'Antsirabe pour amener les bénévoles, à leur arrivée, depuis l'aéroport de Tana jusqu'au lycée Picot, et inversement à leur départ.

Dans ce cas, il faut prévoir 200 000 Ar pour le chauffeur et le carburant.

Il est important d'organiser cela avec Sœur Viviane suffisamment en amont pour qu'elle puisse requérir l'autorisation de la Mère Supérieure et réserver le chauffeur sur une ou deux journées.

3. APPORT DE MATERIELS (ACTION 6 DE LA LETTRE DE MISSION)

Cette mission était l'occasion d'amener, depuis la France, du matériel manquant et difficile à trouver à Madagascar ou vendu à des prix bien supérieurs à ceux pratiqués en France.

Avant mon départ, j'ai eu plusieurs échanges avec Nirina afin de déterminer le matériel que je devais apporter.

Nirina a établi la liste suivante :

- Deux densimètres ou réfractomètres
- Des toiles de tamis pour le séchage, les différentes toiles utilisées à la ferme Fanantenana se relèvent particulièrement fragiles lors du séchage.
- Des gants résistants
- Une pompe de récolte.

Après avoir pris connaissance de cette liste, André m'a demandé de limiter le matériel apporté aux deux réfractomètres et aux toiles de tamis.

3.1 Les réfractomètres

Deux réfractomètres ont été apportés.

Le choix s'est porté sur des réfractomètres de la marque Red Sea. Cet appareil est utilisé par de nombreux spiruliniers en France en raison de sa solidité, de sa fiabilité, de sa facilité d'utilisation et de son prix plus compétitif que les autres marques.

Il est spécialement conçu pour mesurer le degré de salinité des eaux de mer et eaux saumâtres. La lecture de la salinité, exprimée en g/l, est immédiate.



Nirina et Dany ont manifesté un vif intérêt pour cet instrument. Dany l'utilise désormais chaque jour. L'emploi du réfractomètre l'a amené à prendre les mesures détaillées au chapitre 5.4 page 21.

3.2 Les toiles des tamis de séchage

La ferme rencontre de sérieux problèmes avec les toiles des tamis de séchage. Ces derniers achetés à Madagascar se déchirent après quelques utilisations.

Ils sont régulièrement réparés par l'équipe de la ferme.



Ainsi, durant la seconde semaine de ma mission, 30 claies de séchage ont été réparées.

Avant mon départ, mes recherches ont d'abord porté sur le matériau le plus approprié en termes de solidité et de qualité alimentaire. J'ai interrogé plusieurs spiruliniers. Tous m'ont conseillé de prendre de la toile tissée en polyéthylène haute densité (PE-HD). Deux d'autres eux utilisent des fours solaires. Ils m'ont indiqué avoir eu les mêmes problèmes que ceux rencontrés à la ferme Fanantenana. Ils ont finalement opté pour des **toiles en inox**, particulièrement résistantes. Malheureusement, le prix de ce matériau est important.

J'ai contacté deux sociétés qui vendent des **toiles en PE-HD**. Elles ne fournissent que des dimensions trop importantes pour pouvoir être transportées en avion. Je suis donc partie sans toiles de tamis.

Toutefois, ainsi que Dany l'avait pressenti et indiqué, il s'avère que la fragilité des toiles des tamis de séchage est directement liée à l'utilisation de fours au charbon au bois comme mode de séchage. En

effet, ces toiles sont, non seulement soumises à de fortes variations de températures, mais aussi, temporairement, à des températures élevées.

La ferme Akamasao utilise les mêmes toiles que celles actuellement utilisées à la ferme Fanantenana. Le séchage se fait dans un four électrique avec une température constante de 41°. Mr Njaka, le responsable de la ferme, nous a indiqué ne rencontrer aucun problème avec les toiles des tamis. Il en est de même à la ferme d'Ibity qui utilisait jusqu'à l'arrêt de sa production un four électrique et les mêmes toiles de tamis vertes employées par la ferme Fanantenana.

Si la solution retenue par Esperanza concernant le mode de séchage est le recours à des fours électriques, le problème de la solidité des toiles des tamis de séchage ne se posera plus.

3.3 Les gants

L'utilisation des gants fait partie des règles d'hygiène mises en place à la ferme.

J'ai pu constater que les gants vendus à Madagascar sont de qualité moindre ; ils déchirent après quelques jours d'utilisation.

Je n'avais pas apporté de gants. Lors de la réunion hebdomadaire qui a suivi mon arrivée, Nirina a donc demandé à Andry d'en acheter. → Philippe a décidé d'inclure dans les apports d'une prochaine mission Esperanza une fourniture de gants résistants de qualité.

3.4 Une pompe vide cave

La pompe vide cave demandée par Nirina devait remplacer la pompe cassée. Ce point a été traité au chapitre 1.1 page 2.

4. VISITES DE FERMES DE CULTURES DE SPIRULINE (ACTIONS N°1, 2 ET 13)

Au cours de ma mission, j'ai visité cinq fermes à spiruline :

- une ferme aux abords de Antanarivo : la ferme d'**Akamasao**, - village créé par le Père Pedro ;
- une ferme à **Ibity** : la ferme Gérard Gallus. Le cas de cette ferme fera l'objet du chapitre 4.4 ;
- trois fermes autour d'Antsirabe : la ferme **Vonjaina – Mahazina**, la ferme de l'association « **Les enfants du soleil** », la ferme de l'association **Amadea** (ces deux dernières avaient déjà fait l'objet d'une visite par le bureau d'Esperanza lors d'une mission réalisée en 2016).

Ces visites ont été organisées par Nirina. Elles ont été réalisées durant les premiers jours de ma mission sur trois journées – les 20, 22 et 25 février. Nirina et Dany m'ont accompagnée durant toutes ces visites.

Ces visites ont été facilitées grâce aux relations que Nirina a créées avec les responsables de ces fermes durant ses formations. Depuis, il a conservé et entretient de très bons contacts avec eux, actions importantes pour la ferme Fanantenana et pour Esperanza.

Les objectifs de ces visites étaient :

- de découvrir le fonctionnement des fermes alentours avec les forces et leurs faiblesses au travers de leur fonctionnement et de leurs pratiques ;
- d'entretenir avec les responsables des contacts professionnels afin de favoriser des échanges sur les bonnes pratiques, une entraide en cas de problèmes de production et d'étudier avec eux la mise en place d'un réseau de spiruliniers pour mutualiser les achats.

- 4.1 Présentation synthétique des fermes visitées

Nom de la ferme	<i>Ferme d'Akamasoa</i>	<i>Ferme Vonjaina - Mahazina</i>	<i>Les enfants du soleil</i>	<i>Association Amadea</i>
Lieu	Périphérie de Tana	Antsirabe	Antsirabe	Périphérie d'Antsirabe
Date de création	2014	2006	2006	2006
Surface exploitée	4 bassins de 60m ² = 240m ²	4 bassins de 15 m ² = 60 m ²	2 bassins de 15 m ² = 30 m ²	2 bassins de 26 m ² = 52 m ²
Production moyenne mensuelle	20 kg en hiver et 30 kg en été	5 kg	3 kg	3kg
Mode de séchage	Deux fours électriques ventilés par deux VMC dans un local fermé Chauffage à 41° constants pendant 7h	Déshydrateur électrique à 60° pendant 5h	Déshydrateur électrique	Déshydrateur électrique
Entretien/purge	Purge tous les trois mois. Les purges se font en renouvelant 25% du bassin et en transvasant les 3 autres quarts dans un autre bassin Entretien en fonction de l'état du bassin. Fréquence espacée : l'utilisation d'une formule du milieu nutritionnel adaptée à la culture limite fortement la formation de boues Niveau d'eau important dans les bassins (18 cm)	En fonction de l'état du bassin	En fonction de l'état du bassin	En fonction de l'état du bassin
Destination de la spiruline	Les enfants d'Akamasoa	Les enfants de l'école et du village La spiruline est donnée aux enfants par cure de 40 jours en fonction de leur état de santé : chaque jour les enfants sont examinés par une infirmière qui détermine la nécessité ou non de mettre l'enfant sous cure.	Uniquement pour les enfants du centre	Une partie pour les orphelins. La responsable de la production aimerait commercialiser la future production à une clientèle du type « grand public »
Forces	-Le four électrique et goût léger de la spiruline -Utilisation de pompes pour la récolte -En plus des compétences nécessaires à la production de la spiruline, Mr Njaka - le responsable d'exploitation – est un manuel capable notamment d'effectuer toute réparation mécanique et/ou électrique et de diriger un chantier de construction. Il fait aussi appel aux étudiants du lycée technique - Absence d'incidents de culture suite à l'adaptation de la formule de JP Jourdan aux besoins de la culture après observations et essais	Soutien important en termes financier et d'envoi de bénévoles de l'association franco-suisse Zazaka Séchage par four électrique Gérant très impliqué dans le développement de la ferme		

Nom de la ferme	<i>Ferme d'Akamasoa</i>	<i>Ferme Vonjaina - Mahazina</i>	<i>Les enfants du soleil</i>	<i>Association Amadea</i>
Faiblesses	Absence de traitement des eaux rejetées par les bassins au moment des purges	Deux des quatre bassins sont sous une serre couverte de tôles opaques en fibro-ciment. Cette opacité permanente limite la photosynthèse. La production de ces bassins est faible. Utilisation de la formule de JP Jourdan sans adaptation aux besoins réels de la culture: formation de nombreuses boues et problèmes de viscosité de la spiruline		Bassins sous une serre cathédrale : déperdition importante de la chaleur qui explique une faible production Manque de matériel de mesure : pas de ph mètre. Lacunes de la personne chargée de la production qui semble découvrir au cours de la conversation l'intérêt de mesurer le ph et qui semble peu sûre de ses pratiques
Projets	Création en cours de deux bassins supplémentaires de 80 m ² chacun, soit 160 m ² au total	Construction de 3 bassins supplémentaires en réflexion		
Commentaires	Rendez-vous difficile à obtenir. Suite aux comportements de certains spiruliniers venant, soit prendre l'expérience de la ferme sans contrepartie, soit avec une attitude supérieure et dictant au responsable ce qu'il devrait faire, ce dernier est désormais réticent pour accorder des visites (explications données par Mr Njaka lui-même) ; Les toiles de tamis des claies de séchage sont les mêmes que celles utilisées à Fanantenana (toiles vertes). La ferme ne rencontre pas de problème de solidité avec ce matériel. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle la fragilité des toiles de séchage à la ferme Fanantenana est directement liée au mode de séchage utilisé Récolte avec un secchi important Purges effectuées tous les 3 mois Envoi d'un échantillon de 30 g au lieu de 100 g pour les analyses.	La faible production permet un séchage par un déshydrateur électrique. Goût de la spiruline léger et agréable. Ecole accueillant 285 enfants et employant 13 personnes + 2 bénévoles. Le directeur travaille avec les parents les plus démunis pour leur permettre d'avoir des revenus par la vente de produits artisanaux Un séchage à 60 ° est une température trop importante qui détruit une partie des qualités nutritionnelles de la spiruline, notamment les enzymes.	La ferme, par sa taille et la quantité de spiruline cultivée, se rapproche plus de la culture familiale à grande échelle. Aucun comparatif ne peut être fait avec la ferme Fanantenana. Il n'y a pas d'enseignement particulier à tirer de cette visite.	Production suspendue depuis août 2019 en raison de l'état de grande vétusté des installations : Bassins et sols fissurés, bâches de la serre arrachées sur presque toute la surface de la serre. L'équipe sur place attend l'arrivée de bâches neuves. L'état de la ferme interroge sur le professionnalisme et le sérieux des responsables sur place et au sein d'Antenna.
Points à retenir	L'importance du mode de séchage pour la qualité nutritionnelle et gustative de la spiruline ; Importance de construire le four dans un local fermé Importance d'avoir, parmi le personnel, une personne « bricoleur » (cf chapitre) Formule JP Jourdan non adaptée (cf chapitre 5.4 page 22)	Impact du mode de séchage sur la qualité de la spiruline		

4.2. Enseignements tirés de la visite de ces fermes

Ces visites ont conforté des modifications suivantes apportées par Dany dans les protocoles de production :

- Modification de la fréquence des purges (chapitre 5.9 page 25)
- Modification du niveau d'eau dans les bassins (chapitre 5.2 paragraphe d page 16);
- Modification des apports d'intrants dans la nourriture quotidienne (chapitre 5.4 page 21)

Elles confortent le projet d'Andry d'installer une arrivée d'eau en goutte-à-goutte sur chaque bassin pour le maintien du niveau d'eau (chapitre 5.6 page 22)

Elles soulignent la nécessité de changer de mode séchage et orientent vers le choix d'un four électrique (à coupler avec du biogaz et/ou des panneaux solaires ?)

Elles amènent certaines réflexions :

- l'importance d'avoir en interne des compétences « manuelles » (électricité, plomberie, maçonnerie...) au lieu de recourir à des prestataires extérieurs avec un coût élevé (chapitre 5.8 page 25) ;
- la nécessité à moyen terme de mener une étude sur le traitement les eaux rejetées, point qui pourrait devenir crucial pour obtenir certaines autorisations (chapitre 13 page 4)

Enfin, suite à la visite de la ferme d'Akamasao, Nirina a décidé de n'envoyer désormais que 30 g de spiruline séchée pour les analyses, à l'instar de ce qui est pratiqué dans ladite ferme.

4.3 Mise en place d'un réseau professionnel entre les fermes

Ces visites étaient également l'occasion d'entretenir des relations professions de qualité avec les autres fermes alentours.

Cette démarche a déjà été sérieusement entamée par Nirina. Il entretient à ce jour de très bonnes relations avec chacun des responsables de ces fermes.

L'idée de la mise en place d'un réseau de mutualisation pour les achats de matériels et d'intrants et d'échanges de bonnes pratiques semble diversement accueillie par chacune des fermes :

a) La Ferme d'Akamasao

La position de Mr Njaka semble mitigée : il est intéressé par un « échange de compétences » - notamment si on lui apporte des solutions pour traiter les eaux suite aux purges - tout en déclarant que chaque ferme est particulière et qu'il n'y a pas de solutions universelles valables pour toutes.

Il se montre toutefois intéressé pour visiter la ferme Fanantenana s'il obtient l'autorisation du Père Pedro.

Tous les ans, il rencontre des problèmes d'approvisionnement en bicarbonate de sodium. Toute l'île est en rupture pendant plusieurs mois. Et de façon générale, le bicarbonate vendu est de mauvaise qualité. Cependant, il ne se montre pas intéressé pour faire partie d'un réseau de spiruliniers dont le but est d'échanger les bonnes pratiques et/ou de mutualiser les achats.

b) La ferme Vonjaina à Mahazina

Nirina a créé des liens professionnels sérieux avec le responsable. Ils réfléchissent ensemble sur la création d'un groupement d'achats. Un système d'entraide a déjà commencé entre les deux fermes. C'est le cas notamment pour le dépôt des analyses de la spiruline au ministère. Ce dernier se trouve à Tana. Nirina a déposé un échantillon provenant de la ferme Vonjaina en même temps qu'il a fait le dépôt pour la ferme Fanantenana, épargnant un aller-retour à Tana pour son homologue. L'inverse se fera bien sûr la fois prochaine.

c) La ferme Les enfants du soleil

Ces points n'ont pas été évoqués.

d) La ferme Amadea

Nous avons été reçus par la superviseur de la ferme d'Amadea. Elle est vivement intéressée par des échanges de bonnes pratiques d'autant que la responsable de production semble n'avoir ni les compétences ni les connaissances de Dany. Elle a exprimé le souhait de visiter la ferme Fanantenana avec toute son équipe. Elle ne s'est pas manifestée à nouveau durant ma mission.

4.4 La ferme Gérard Gallus à Ibity (Action n° 13)

Pour comprendre la situation actuelle de la ferme d'Ibity et mes suggestions suite à cette visite, il est essentiel de connaître l'historique de cette ferme. Je le livre tel qu'il m'a été donné par Mr Gilbert, le responsable d'exploitation qui est l'un des deux employés de la ferme. Cet historique est sans doute incomplet.

a) Historique

La ferme a été créée en 2002 par Antenna France.

A sa création, 11 bassins de 50 m² chacun, soit 550 m² au total, ont été construits.

La ferme a produit jusqu'en 2010, année où la production fut arrêtée suite à des problèmes de bâches et de fissures dans les bassins et sans financement pour effectuer les réparations.

En 2015, la société Holcim, cimentier, a réouvert la ferme et construit 6 nouveaux bassins pour une surface totale de 133 m². Les bassins initialement construits par Antenna ne seront plus jamais utilisés. Holcim considère que les nouveaux bassins suffisent à la production de la ferme.



Bassins construits par Antenna à la création de la ferme en 2010 et abandonnés lors de la reprise de l'activité par Holcim en 2015



Nouveaux bassins construits par Holcim et utilisés jusqu'à la suspension de l'activité en janvier 2020

Monsieur Gilbert est alors recruté par Holcim. Puis suivra un récoltant, Rémy. Tous deux sont salariés de Holcim.

Antenna revient en 2017 via des financements.

En 2019, des difficultés diverses font que toute décision semble bloquée. Devant cette situation, en janvier 2020, Holcim décide de mettre ses deux salariés en congé jusqu'en avril suivant et de suspendre ainsi toute production de spiruline dans l'espoir d'une solution.

b) La situation en mars 2020

Durant ma mission, la situation était donc la suivante :

- Soit Holcim poursuit seul la production.
- Soit Holcim se retire et licencie les deux salariés de la ferme. La ferme sera fermée car Antenna ne poursuivra pas la production.

Esperanza sollicitée à l'été 2019 par Esperanza pour une éventuelle reprise de l'exploitation de la ferme a écarté ce scénario pour plusieurs raisons : ne pas mettre en difficulté la ferme Fanantenana qui fonctionne très bien mais nécessite toute l'attention de l'équipe locale comme de l'appui France, l'éloignement entre les deux sites rend difficile une coopération fluide, l'historique d'exploitation de la ferme d'Ibity montre un ensemble de difficultés techniques et de personnel qui nécessiteraient un investissement excessif en temps de l'équipe de management de Fanantenana et en finances d'Esperanza (à l'inverse d'un scénario éventuel bien plus simple d'extension de la ferme Fanantenana sur les terrains jouxtant directement l'exploitation actuel).

c) Matériels pouvant être récupérés dans l'hypothèse d'un arrêt de la production

Dans le dernier cas de figure, les matériels qui pourraient être repris sont les moteurs des roues à aubes ainsi que

- La presse



et les résistances du four électrique



Je n'ai pas pu voir le **matériel de laboratoire** ni le **petit matériel**. Tout ce qui pouvait être déplacé a été transporté dans les locaux de Holcim afin d'éviter tout vol. Mr Gilbert m'a indiqué que les moteurs des roues à aubes avaient déjà été volés deux fois, impactant alors fortement la production. La ferme n'est pas gardée.

d) Le personnel de la ferme

Je ne peux pas juger des compétences des deux salariés en place. Mr Gilbert est l'équivalent de Dany en termes de définition de poste. Durant notre entretien, il s'est attaché à me démontrer ses compétences, sans doute dans l'espoir d'être embauché à la ferme Fanantenana dans l'hypothèse où il serait licencié. C'est en tout cas ainsi que j'ai ressenti son discours. Ceci est légitime compte tenu des difficultés pour trouver un emploi dans l'île et des conséquences dramatiques du chômage.

e) Relations entre Esperanza et la ferme Gérard Galus

Pour les deux petits centres nutritionnels qui étaient approvisionnés par la ferme Gérard Galus, pour tous les enfants qui pouvaient bénéficier de cette spiruline, il serait préférable qu'Holcim poursuive seul l'exploitation de cette ferme. Mais c'est peu probable.

Il en est de même pour Esperanza. Un partenariat avec Holcim - important acteur économique à Madagascar - est particulièrement pertinent (Holcim a déjà soutenu à deux reprises la construction des bassins de Fanantenana). La gestion des fermes comme Ibity et Amadea sont loin d'avoir la qualité et la rigueur de la ferme Fanantenana, ayant même provoqué l'arrêt de la production par faute d'entretien et de maintenance. Le partenariat avec Esperanza, par exemple si le projet d'extension de la ferme Fanantenana est lancé, permettrait à Holcim de poursuivre son engagement solidaire pour la nutrition des enfants en s'appuyant sur ces nouvelles capacités de production maîtrisées.

5. LA FERME FANANTENANA (ACTIONS 4, 5, 7,8, 11, 14, 16)

Pour traiter ce point, la logique suivie est celle du sommaire du guide de supervision des protocoles rédigé par André, à savoir :

- L'hygiène
- La récolte
- L'extrusion
- La nourriture
- Le conditionnement
- Le maintien de l'eau dans les bassins
- Les mesures et analyses
- L'entretien et la maintenance
- Les purges
- Les inventaires
- La distribution
- La commercialisation
- Les ressources humaines
- Les questions administratives

Le pressage ne sera pas traité car cette étape n'a pas fait l'objet d'observations particulières.
La question du séchage sera traitée en amont dans le chapitre 1.2. page 2.

5.1 L'hygiène

Toutes les mesures d'hygiène -lavage des mains, port d'un tablier, des gants, d'un masque - sont scrupuleusement respectées par chacune des personnes intervenant sur le site à tous les stades de la production. Le matériel utilisé est systématiquement nettoyé après utilisation ainsi que les locaux dans lesquels ont lieu les opérations de production.

Les mesures d'hygiène sont affichées dans les locaux en français et en malagasy.
Elles sont rappelées par Nirina lors de chaque réunion.

5.2 La récolte

Elle se fait tôt, dès **6h30**. Elle s'achève à **10h**. Les roues à aubes sont à l'arrêt durant tout le temps de la récolte. Cette absence d'agitation permet de recueillir la spiruline qui est remontée et s'est concentrée à la surface du bassin.

a) Récolte avec un secchi supérieur à celui préconisé en théorie

Les récoltes se font avec un **secchi au-delà de 3**. C'est au-dessus de ce qui est préconisé dans la théorie (manuel de Jean-Paul Jourdan) et de ce qui est pratiqué en France. Sur ce point – comme sur d'autres points développés plus bas - j'ai pu constater que **ni la théorie ni les pratiques françaises ne sont adaptées à la production de la spiruline à Madagascar**.

En effet, à la ferme Fanantenana, un secchi haut n'est pas un obstacle à une récolte importante. A l'inverse, Dany a remarqué qu'une récolte avec un secchi inférieur à 3 engendre, les jours suivants ladite récolte, des incidents de types viscosités. Il semblerait qu'une forte concentration de spiruline soit une cause de stress pour elle.

Depuis que les récoltes se font avec un secchi plus important, Dany a vu les problèmes de viscosités diminués. La même pratique avec les mêmes observations ont été effectuées par Mr Njaka à la ferme d'Akamasoa.

b) Récolte avec deux tamis par bassin, un jour sur deux

Pour augmenter la production dans chaque serre, deux tamis de récolte sont posés sur un des deux bassins, un tamis à chaque extrémité du bassin. Sur l'autre bassin, la récolte se fait avec un seul tamis. Le lendemain, le bassin qui était récolté la veille avec un seul tamis est récolté avec deux tamis et inversement sur le bassin qui était récolté la veille avec deux tamis.



Ce procédé mis en place par Dany fait ses preuves. Durant ma mission, j'ai assisté à des récoltes allant au-delà des objectifs fixés.

Le fait de récolter un bassin avec un seul tamis permet au bassin de se concentrer à nouveau. Une culture quotidienne systématique avec deux tamis serait contre productive. La spiruline serait de plus en plus diluée.

c) Un seau de récolte par bassin

A la fin de la récolte, la biomasse récoltée dans un bassin est mise dans un seul seau (voire parfois deux en cas de forte récolte dans un bassin). Il y a un seau par bassin. Les récoltes ne sont jamais mélangées ce qui fausserait les résultats par bassin au moment de la pesée. Chaque seau est amené dans la pièce de production. Le numéro du bassin y est aussitôt noté à la craie. Puis le seau est pesé et le résultat est reporté sur le tableau et sur le fichier Excel.



Au cours de ma mission, j'ai pu assister à **des récoltes exceptionnelles** dans certains bassins. Je parle de récolte exceptionnelle car certains bassins ont pu produire 3 fois plus qu'une récolte « normale ». Ces résultats me semblaient impossibles avant ma mission. Pour avoir été présente ces jours-là et avoir assisté à toutes étapes, je peux aujourd'hui confirmer que ces résultats sont réels et ne résultent pas d'une erreur de pesée, de report de données ou de seaux mélangés.

Pour illustration, voici ci-dessous, la récolte du bassin 6 à 9h le 5 mars 2020. Il reste encore une heure de récolte. Ce jour-là, il a produit 7,2 kg de biomasse, soit 4,5 kg de spiruline sèche théorique. Et ce ne fut pas la plus forte production de la semaine. La veille, le B9 avait produit 8,3 kg de biomasse.



En comparaison, le même jour à la même heure, récolte du bassin 8. La production de ce bassin n'aura été que d'un 1kg de biomasse, soit 750 g de spiruline séchée théorique.



d) Mesures prises pour améliorer la production

Afin d'améliorer la productivité des bassins, Dany a mis en place plusieurs mesures qui se sont avérées efficaces.

Augmentation du niveau d'eau dans les bassins

Dany a augmenté le niveau d'eau dans les bassins.

Alors que le niveau d'eau préconisé en théorie est de 13 cm, Dany a élevé le niveau jusqu'à **18, voire 20 cm**. Cette mesure a eu pour effet de diluer davantage la spiruline. Et ainsi que je l'indiquais dans le chapitre 5.2 paragraphe a (page 14) concernant le secchi, il semblerait que dans l'environnement de la ferme Fanantenana (météo, luminosité etc), la spiruline préfère un milieu moins concentré que celui préconisé.

Cette observation est confortée par les propos de Mr Njaka, responsable de la ferme d'Akamasao. Il a également élevé le niveau d'eau de ses bassins. Il a indiqué qu'il produit mieux depuis.

Cette solution n'est pas encore pu être mise en place avec efficacité dans tous les bassins de la ferme. En effet, les bassins B1, B2, B3 et B4 présentent toujours une forte pente.

Ainsi, par exemple, dans le bassin 1, le niveau d'eau est à 20 cm dans la partie la plus profonde du bassin - au nord. Il n'est plus que de 10 à 12 cm dans la partie moins profonde, au sud.

Les photos ci-dessous du bassin B1 montrent clairement ce problème de pente.



Bassin B1 côté nord



Bassin B1 côté sud



Bassin B1 vue de l'ensemble

Dany envisage bien sûr des travaux pour ramener l'ensemble du fond de ces bassins au même niveau. Mais à ce jour, la ferme ne dispose pas de fonds nécessaires pour financer ces travaux.

Il convient de noter que des travaux ont été réalisés sur la structure des **bassins 9 et 10** afin d'aplanir le fond de ces bassins et de supprimer cette pente. **Depuis la réalisation de ces travaux, le rendement de ces bassins s'est nettement amélioré.**

Ces travaux doivent s'accompagner de **travaux de rehaussement du muret** sur la partie la plus pentue de façon à conserver une hauteur de muret suffisante pour effectuer les opérations de transvasement.

Aussi, des travaux pour rehausser les murets sur les bassins 9 et 10 n'ont pas encore été réalisés, faute de moyens financiers.

Une agitation manuelle en complément de l'agitation des roues à aubes

L'élévation du niveau d'eau dans les bassins doit s'accompagner d'une rectification au niveau des axes des roues à aubes, lesquelles doivent être relevées. En effet, suite à cette élévation du niveau d'eau, les palmes des roues à aubes se retrouvent en grande partie immergées. Le poids de l'eau sur les palmes est considérablement augmenté. L'agitation de l'eau s'en trouve amoindrie. Les moteurs des roues à aubes sont plus fortement sollicités et les risques de panne s'accroissent.

Dany a bien identifié le problème. En attendant que cette rectification soit réalisée, l'agitation des roues à aubes est complétée par une agitation manuelle.

e) Suggestions pour accroître la production

Le recours à un écumeur pour résoudre le problème de viscosités et de la faible filtrabilité de certains bassins.

Durant la dernière semaine de ma mission, le bassin 8 a très peu produit alors que la production de l'ensemble était exceptionnelle. Il est difficile de déterminer exactement la cause. La spiruline est un organisme vivant qui garde sa part de mystères.

Ce bassin est celui situé le plus à l'ouest. Il est touché tardivement par les rayons du soleil. De plus, la chaleur de la serre, du côté de ce bassin n'est pas préservée par la présence d'une autre serre à côté.

Cette productivité moindre de ce bassin se devinait avant même la récolte : la couche de spiruline à la surface du bassin était peu dense. La filtrabilité était très mauvaise. Au microscope, la spiruline apparaît très resserrée avec 6 à 7 spires. Cependant, il n'y avait pas de droites ni de formidiums dont la présence aurait pu expliquer une mauvaise filtrabilité.



Bassin 8 présentant une faible filtrabilité



En comparaison, le bassin 6 dont la production fut excellente et qui présente une forte filtrabilité

Ces mauvaises filtrabilité et production se sont accompagnées d'un pressage difficile. Alors que le temps de pressage de la biomasse récoltée dans les bassins dont la filtrabilité et la production étaient

bonnes était de 5 à 10 minutes, celui des bassins produisant mal et dont la filtrabilité était mauvaise était de plus de 15 minutes.

Plusieurs solutions ont été testées, notamment le fait de renforcer l'agitation mécanique par une agitation manuelle.

Par ailleurs, ces bassins présentent des boues roses. Ces différents éléments peuvent suggérer la présence importante de polysaccharides.

Un moyen efficace d'éliminer les polysaccharides est le recours à un écumeur. Le procédé est basé sur l'utilisation d'une pompe spéciale permettant d'obtenir une émulsion d'air dans l'eau et l'élimination d'une bonne partie des impuretés par moussage, les impuretés sont absorbées par les parois des bulles de mousse. La construction d'un écumeur est suffisamment simple pour être auto-construit. De plus en plus de fermes en France y ont recours. L'écumeur est utilisé la nuit.

Bien évidemment, se poserait la question de l'alimentation de la pompe en électricité.

Je joins au présent rapport un pdf qui détaille ce procédé.

Le recours à une pompe vide cave immergée pour la récolte

Le temps de récolte pourrait être divisé par deux grâce à l'emploi d'une pompe vide cave immergée qui renverrait l'eau du bassin dans le tamis de récolte. Un pré-filtre doit être placé sur le tuyau avant la sortie de l'eau dans la table de récolte. Pour optimiser la récolte, il conviendrait d'utiliser un tamis trois à quatre fois plus grand que ceux actuellement utilisés. La récolte ne se ferait plus avec une louche mais avec une raclette, plus large, qui permettrait de récolter des quantités plus importantes à chaque fois.

Ce procédé est mis en place à la ferme d'Akamasoa.

Cette solution a déjà été pensée par Dany. Nirina craignait toutefois que cette méthode impacte les emplois. Je l'ai rassuré en lui affirmant qu'Esperanza n'envisageait pas de réduire les effectifs par ce biais.

Cette solution peut être mise en place lors d'une extension de la ferme avec la création de bassins supplémentaires de récolte.

Pour illustration, la photo prise d'une table de récolte, sans le tamis, alimentée par une pompe vide cave immergée (photo du tamis plus bas)





Tamis de récolte

5.3 L'extrusion

L'extrusion est faite immédiatement après le pressage par deux personnes. Normalement, la spiruline extrudée est déposée en une seule couche sur les tamis des claies de séchage. Toutefois, au moment des fortes récoltes, en raison de la capacité limitée de chaque four, elle est placée en plusieurs couches superposées sur les tamis (cf. chapitre 1.1 paragraphe b page 2).

De ce fait, la spiruline se colle en tas ou en plaque pendant le séchage.



*A gauche, de la spiruline en paillettes
provenant d'une ferme artisanale varoise*

*A droite, la spiruline en paillettes
provenant de la ferme Fanantenana*

Afin d'améliorer la qualité du séchage et en réduire la durée, le diamètre des trous de l'appareil à extrusion pourrait être diminué pour obtenir des « spaghettis » de spiruline plus fins qui sécheraient plus rapidement. Mais cela augmenterait la surface de spiruline à sécher ce qui impossible aujourd'hui à envisager. De plus, il convient de s'assurer que cette solution ne rende pas l'extrusion plus difficile.

5.4 La nourriture quotidienne

L'apport de nourriture quotidienne est fait après chaque récolte. Dany a adopté un mode de nourriture raisonnée. Il est issu de ses observations et des expérimentations qu'il a pu faire.

Pour exemple, le 1^{er} jour passé à la ferme, nous avons testé les réfractomètres. Cela nous a permis de constater que la salinité était trop élevée. Partant de ce constat, Dany a pris l'initiative de ne plus apporter de sel. Ainsi, le bassin B6 - bassin qui présentait un taux de salinité le plus élevé - est passé de 18g/l de sel le 21 février à 8g/l de sel le 5 mars, ce qui est bien meilleur pour la spiruline. Car au-delà de 18g/l de sel, il y a un risque de toxicité pour la spiruline. Une salinité trop forte la fragilise. Cette baisse de la salinité a peut être contribué aux rendements exceptionnels de ce bassin la semaine du 2 mars. Elle devrait également avoir des répercussions sur le goût de la spiruline et aussi sur sa qualité nutritionnelle.

Gilles Planchon, qui a travaillé avec Jean Paul Jourdan, a réalisé des études et expérimentations pour adapter l'apport des intrants aux réels besoins de la spiruline. Il a ainsi mis en évidence que dans la formule théorique, l'apport de sodium peut être jusqu'à 5 fois supérieur aux besoins réels de la culture et que cette formule contient trop d'apports en engrais. Les cultures sont sursaturées ou en carence d'éléments. Car l'excès de certains éléments provoque la précipitation d'autres éléments d'où une carence de ces derniers, et la formation de boues. Ces surcharges ou carences fragilisent la spiruline. Elles impactent également ses qualités nutritionnelles.

De nombreux spiruliniers ont constaté que cette formule n'est pas toujours adaptée à la spiruline qu'ils cultivent. Ceci est logique. Appliquer une même formule à toutes les cultures revient à considérer que l'environnement de la spiruline est le même à tous les points du globe, ce qui est erroné.

De plus en plus de spiruliniers modifient cette formule au fur et à mesure de leurs observations et de la connaissance intime qu'ils développent avec la spiruline qu'ils cultivent.

C'est d'ailleurs ce que Mr Njaka nous a dit avoir fait. Il a modifié la formule jusqu'à obtenir une formule avec laquelle sa spiruline ne présente plus d'incidents et/ou de maladies. La formule qu'il a mise au point est propre à sa spiruline et aux conditions environnementales dans laquelle elle est cultivée.

C'est ce qu'a fait Dany en réduisant l'apport de sodium suite à la mesure de la salinité, apportant nettement moins que la quantité indiquée dans la formule de JP Jourdan. C'est aussi ce qu'il fait depuis quelques mois pour remédier à certains incidents. Il n'ajoute plus d'aliments exceptionnels. Il préfère modifier l'environnement en ombrant davantage et ou augmentant l'agitation au moyen d'une agitation manuelle au lieu de surcharger le milieu. Jusqu'à présent, ses initiatives se sont révélées payantes. Ses actions s'appuient sur l'observation et la connaissance qu'il a acquise de la spiruline qui est cultivée à la ferme Fanantenana.

En apprenant que la ferme avait récupéré un spectrophotomètre, j'avais prévu de mesurer, au moyen de cet appareil, le taux de concentration en fer, magnésium, calcium, nitrates, potassium, manganèse et autres dans chaque bassin. Ces mesures avaient pour but d'adapter éventuellement les apports nutritifs en fonction des besoins réels de la spiruline. Je n'ai pas pu les réaliser. Les solutions indispensables à l'utilisation du spectrophotomètre n'ont pas été données avec ce dernier, ce qui le rend inutilisable. Or, ces solutions sont extrêmement onéreuses.

Quant aux tests colorimétriques dont dispose la ferme, ils ne portent que sur les nitrates et le ph.

5.5 Le conditionnement

Tous les matins, la spiruline séchée la veille et durant la nuit est réduite en paillettes. Conformément aux instructions d'Esperanza, la spiruline n'est plus réduite en poudre. Elle est ensuite conditionnée pour être distribuée soit aux établissements scolaires et dispensaires soit aux points de vente.

Jusqu'alors, la spiruline destinée aux dispensaires et établissements scolaires était conditionnée dans des sachets en matière plastique de couleur bleu foncé opaque. Toutefois, ces sachets se sont avérés fragiles et certains se sont déchirés lors du transport. Nirina a donc décidé de remplacer les sachets en plastique par des sachets en papier kraft épais que l'équipe va confectionner elle-même.

La spiruline destinée aux points de vente en ville (essentiellement la Caserne des épices) est conditionnée dans des paquets en aluminium.

5.6 Le maintien du niveau d'eau dans les bassins

Jusqu'à présent, le maintien du niveau d'eau dans les bassins se fait en une seule fois au moyen d'un tuyau. Ce, à l'exception des bassins 11 et 12 pour lesquels cet apport est effectué tout au long de la journée au moyen d'un système de goutte-à-goutte.

Cette idée est judicieuse car elle permet d'éviter un choc de ph et de salinité entre le ph et la salinité du bassin et ceux de l'eau apportée. Ces chocs fragilisent considérablement la spiruline.

Cette méthode permet également de réduire les pertes d'eau constatées lors des manipulations actuelles notamment au moment où les tuyaux sont tirés jusqu'aux bassins. Andry m'a indiqué avoir estimé cette perte à 50 à 100 litres d'eau par jour. Or, l'eau est une ressource qu'il est essentiel d'économiser surtout en période sèche.

Ce **système de goutte-à-goutte** est mis en place à la ferme d'Akamasao. Mr Njaka nous a indiqué avoir constaté moins d'incidents ou de maladies dans ses bassins depuis sa mise en place.

Dany a fait les mêmes constats pour les bassins 11 et 12 pour lesquels ce système est déjà mis en place. Cette mesure permet donc d'améliorer la production. Il est donc envisagé de **généraliser cette méthode à tous les bassins**.



Système de goutte-à-goutte mis en place pour les bassins 11 et 12

La généralisation de ce système à tous les bassins nécessitera que peu de travaux. En effet, tout le réseau d'alimentation en eau longe l'entrée de chaque serre, à l'exception de la serre contenant les bassins B9 et B 10. Pour cette serre, il conviendra de tirer un tuyau à partir de celui passant devant la serre des bassins B 11 et 12.

Pour les autres serres, il suffira juste de placer un T sur le tuyau d'alimentation en eau devant chaque entrée de serre pour rediriger l'eau vers l'intérieur de ladite serre.

La construction d'un plot en béton comme celui apparaissant dans la photo ci-dessus n'est pas nécessaire. Ce dernier existait déjà lorsque ce système de goutte à goutte a été mis en place. Il a juste été conservé.

Les tuyaux utilisés seront en PPR –polypropylène random. Ce matériau plus solide que celui des tuyaux actuellement en place dans la ferme, résiste bien aux attaques des agents corrosifs.

Ce système sera mis en place derrière les roues à aubes. L'installation ne gênera donc pas le travail des récoltants.



5.7 Les mesures et analyses

Les mesures sont assurées par Dany tous les jours. Elle consiste en une 1^{ère} appréciation de l'environnement (météo, température) et de la spiruline (aspect, mesures du ph, de la température de l'eau, de la salinité). Ces données sont immédiatement reportées manuellement par Dany sur un registre qu'il emmène avec lui. Il les reporte ensuite sur le fichier Excel créé à cet effet.

Dany a compris tout l'intérêt de ces mesures. Leurs analyses nourrissent ses réflexions en cas d'incidents de culture.

Pour les raisons indiquées au chapitre 5.4 page 22, je n'ai pas pu réaliser les analyses projetées avec le spectrophotomètre.

a) Observations au microscope (Action n°7)

La seule analyse faite fut l'observation au microscope. Avec Dany, nous avons comparé le milieu de culture du bassin ayant produit le moins (bassin B8) avec celui ayant produit le plus (B6).

L'observation de l'échantillon du bassin 8 a montré une très faible concentration de spiruline. Elle ne révélait ni la présence de droites ni de formidium qui aurait pu expliquer la faible filtrabilité. Par contre, j'ai relevé la présence de polysaccharides, ce qui contribue fortement à la faible productivité du bassin et à sa faible filtrabilité. Quelques protozoaires étaient présents (la présence est tout à fait normale et sans toxicité). La spiruline est très resserrée sur elle-même. Elle est de taille correcte (7 à 8 spires).

L'observation de l'échantillon prélevé dans le bassin 6 montre une concentration plus importante de spiruline. Dans cet échantillon, on note également l'absence de droites et/ ou de formidium ce qui est remarquable et rare avec une souche aussi ancienne. Cela dénote une spiruline parfaitement adaptée à son milieu (les droites sont signes de stress et de milieu non adapté) et suffisamment forte pour empêcher l'apparition d'autres micro algues, notamment les formidium et la chlorelle. Je n'ai pas noté de trace de polysaccharides.

Ces échantillons ont été comparés avec le milieu de culture que Mr Njaka m'a confié lors de la ferme d'Akamasao. La spiruline est elle aussi peu concentrée. Il travaille lui aussi avec des niveaux d'eau importants et récolte avec un secchi haut.

Toutefois, on note dans la culture de la ferme d'Akamasoa la présence importante de formidium, environ 30%.

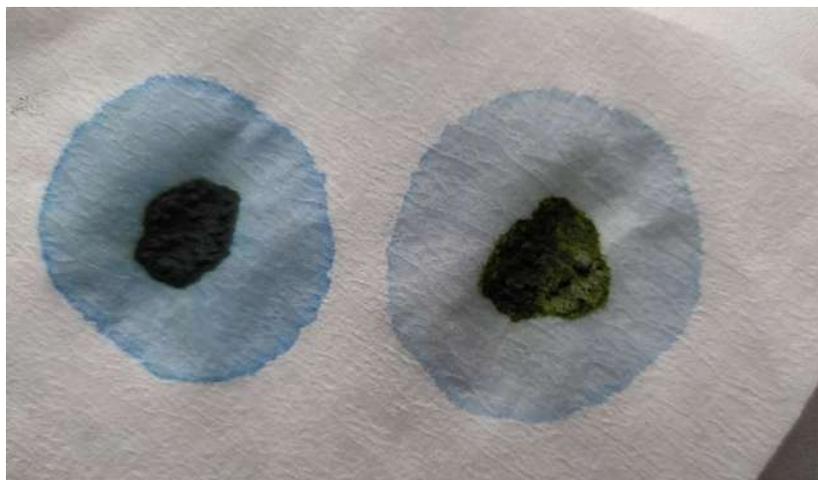
La salinité relevée est de 25 g/l. Ce taux est trop élevé. Il fragilise la spiruline. Cette fragilisation a sans doute permis le développement de formidium.

Les souches exploitées à la ferme de Fanantenana se révèlent donc de très bonnes qualités et particulièrement résistantes.

b) Tests relatifs à la présence de la phycocyanine (Action n°4)

Ces tests ne sont que des tests visuels. Ils ne permettent pas de connaître la teneur et la concentration exactes de phycocyanine contenu dans la spiruline de la ferme. Pour ce faire, il faudrait recourir à une analyse en laboratoire.

A mon niveau, j'ai donc effectué un test visuel comparatif, entre la spiruline produite à la ferme Fanantenana et celle produite dans une ferme varoise.. Il est réalisé sur la spiruline séchée.



A gauche, une spiruline d'une ferme française, à droite celle de la ferme Fanantenana

La spiruline de la ferme Fanatenana contient moins de phycocyanine, une fois séchée, que celles provenant des fermes varoises avec lesquelles elle a été comparée.

Or cela semble résulter du séchage.

En effet, j'ai observé sur un peu de la spiruline pressée tombée sur l'évier, une auréole d'un bleu très soutenu autour de cette spiruline.

Or la phycocyanine est un des composés les plus importants de la spiruline. Elle est d'autant plus importante que la spiruline est la seule cyanobactérie non toxique à en contenir.

c) Les analyses en laboratoire

Les retours des analyses en laboratoire restent bons.

Suite à la visite de la ferme d'Akamosao, Nirine a décidé de n'envoyer que 30 g de spiruline à l'analyse, ainsi que le fait Mr Njaka.

Cependant, lors du dépôt des prochains échantillons, Nirina risque de se heurter à un refus administratif, faute de pouvoir fournir la preuve de l'obtention d'un permis de construire. Ce point est détaillé au chapitre 1.3 paragraphe a page 6.

5.8 L'entretien et la maintenance

L'entretien des locaux et du matériel est réalisé tous les jours. La maintenance est faite dès qu'un matériel ou que la structure du bâti le nécessite.

Le personnel est polyvalent. Outre les récoltes, les récoltants peuvent indifféremment s'occuper du pressage, de l'extrudage, de la préparation des fours ou des intrants. Tous participent au nettoyage du matériel.

Ainsi, ils se répartissent les tâches indifféremment concernant l'entretien et la maintenance. Durant ma mission, la maintenance a essentiellement portée sur la réparation des tamis de séchage, celle des serres dont les toiles s'ouvriraient mais aussi de la toiture du bâtiment abritant le bureau.

Par contre, pour toutes les réparations électriques et pour certains travaux tels que des travaux de maçonnerie, la ferme doit faire appel à des prestataires extérieurs. Il est dommage que ces compétences n'existent pas à l'intérieur de la ferme. En effet, le coût de ces prestataires est important. De plus, la ferme est tributaire des délais d'intervention parfois longs desdits prestataires. Ainsi que je l'ai relaté au chapitre 1.1 page 2, Nirina a dû attendre deux mois avant que le prestataire à qui avait été confié la pompe ne lui signifie qu'il ne pouvait pas en réparer le moteur, et ce malgré de nombreuses et régulières relances.

A défaut et/ou en complément de compétences techniques au sein du personnel de la ferme, cette dernière pourrait avoir recours à ceux d'étudiants de lycées techniques et technologiques. C'est ce que fait Mr Njaka, responsable de la ferme d'Akamasoa. Tous les travaux d'électricité de la ferme sont réalisés par les élèves de la section « électricité » du lycée technique d'Akamasoa.

Il est important de noter que Viviane envisage de créer une classe technique « électricité » dans le lycée qui se construit à côté du collège. Il ne lui manque que 5 000 € pour achever ces travaux. Ce serait une magnifique opportunité pour la ferme Fanantenana....

5.9 Les purges

Les protocoles prévoient une purge mensuelle.

C'est ce que faisait Dany jusqu'au mois de novembre dernier. Mais il a constaté que ces purges mensuelles étaient contre productives. D'une part, parce que l'état des bassins, en raison de leur entretien permanent, ne le justifiait pas. Et surtout parce que durant les 3 à 4 jours qui suivaient chaque purge, la productivité du bassin purgé était mauvaise. De plus, ces purges mobilisaient beaucoup de temps. Aussi, Dany a décidé d'effectuer ces purges qu'une fois tous les trois mois.

C'est également la pratique mise en place dans la ferme d'Akamasao.

Par ailleurs, il n'apparaît pas judicieux de purger un bassin qui ne présente aucun incident en pleine saison de production.

5.10 Les inventaires (Action n°8)

Je n'ai pas d'observations particulières à faire concernant les inventaires. Ils sont faits de façon rigoureux.

a) Inventaire du stock de spiruline séchée

A la fin du mois de février 2020, toute la production antérieure à janvier 2020 avait été distribuée. Il n'y avait en stock que la production de janvier et février 2020.

b) Inventaire du matériel

Concernant le matériel récupéré auprès d'Antoine, créateur d'une start up dédiée à la production de la spiruline, il se compose d'une centrifugeuse, d'un spectrophotomètre, et d'un four. Il s'agit de matériels essentiellement destinés à des laboratoires. Ils ne sont pas adaptés aux besoins de la ferme Fanantenana. Ainsi, la centrifugeuse n'est d'aucune utilité pour la ferme. La capacité du four est bien trop faible pour que ce dernier puisse être utilisé. Le seul matériel qui présentait une vraie utilité est le spectrophotomètre. Malheureusement, les solutions indispensables pour l'utiliser n'ont pas été données avec. Il est donc inutilisable sans. Or, le prix de ces solutions est particulièrement élevé. L'ensemble de ce matériel pourrait faire l'objet de dons à des instituts –lycées ou universités – qui auraient des cursus portant sur la recherche en chimie ou biologie.

c) Inventaire des intrants

Aucune remarque particulière à faire. Pour répondre à l'interrogation d'André, le sac de 5kg de sulfate de magnésium est présent.

5.11 La distribution

a) Au centre d'Imito

Jusqu'alors, le centre d'Imito demandait que la spiruline lui soit distribuée sous forme de poudre. En effet, en raison de son goût particulièrement prononcé, la prise de la spiruline produite par la ferme Fanantenana entraînait régulièrement des vomissements immédiats chez plusieurs enfants. Pour pallier cette difficulté, ce centre avait pris l'habitude de diluer la spiruline dans d'autres aliments. Or cela n'est réellement possible que si la spiruline est en poudre et non en paillettes.

Suite à la décision d'Esperanza de ne plus réduire la spiruline en poudre, cette dernière sera livrée en paillettes au centre d'Imito. Elle sera réduite en poudre par le personnel du centre pour pouvoir être mélangée à d'autres aliments avant d'être donnée aux enfants.

b) A Ambohipeno

J'ai assisté à la distribution de la spiruline aux enfants du collège Notre Dame du Bon Remède, tenu par les Sœurs Trinitaires de Valencia. La spiruline n'y est donnée qu'aux enfants les plus défavorisés. 110 enfants bénéficient de la cure dans le centre nutritionnel adossé au collège.

La distribution a lieu au moment du repas.



Des plus petits...



Aux moyens...



Jusqu'aux plus grands

Initialement, la spiruline était donnée avec un jus d'oranges naturel afin que les enfants puissent bénéficier d'un apport de vitamine C. Cet apport est essentiel car la vitamine C est l'une des seules vitamines dont la spiruline est dépourvue. Or, la vitamine C est essentielle pour fixer le fer dont la spiruline est richement pourvue. Il est dommage que les enfants ne puissent pas pleinement bénéficier de cet apport de fer d'autant que leur alimentation traditionnelle en est fortement dépourvue. Le centre nutritionnel a cessé d'associer la spiruline avec un jus d'oranges en raison du coût de ce dernier.

→ *Esperanza va examiner cette question avec la responsable du centre.*

D'autres sources d'apport de vitamine C pourraient être étudiées, tel que le moringa dont Esperanza a testé avec succès depuis quatre ans la plantation à Mahambo près du collège au bénéfice de la cantine scolaire.

→ *Cette étude pourrait faire l'objet d'une mission de nutritionnistes et/ou d'ingénieurs agronomes, bénévoles ou étudiants.*

A terme, il pourrait être intéressant de coupler dans un même contenant spiruline et moringa ainsi que cela a été expérimenté par un ancien stagiaire de Fanantenana (Sitraka) qui a fait une communication dans le congrès Qualireg Océan Indien et testé la réalisation d'une pâte banane-moringa-spiruline. .

La culture du moringa semble difficile sur les Hauts Plateaux mais ce n'est pas impossible.

J'ai visité un parc conservatoire à 2 kms d'Antsirabe, en direction du lac d'Andraikiba, au sein de l'hôtel Souimanga.

Ce parc a été créé par un français, marié à une malgache, Sylvain Julian. Dans ce parc, il y réunit toutes les espèces végétales endémiques de l'île. Il a notamment un moringa qui produit bien. Il est parvenu à ce résultat en suivant et en adaptant les principes de l'agroforesterie. Ainsi, il a créé plusieurs haies à l'aide de grands arbres pour casser le vent. Dans le cas où, dans le futur, Esperanza viendrait à étudier cette piste – celle de l'association de la spiruline avec du moringa – il serait intéressant que des bénévoles rencontrent cet homme. Il ne demande qu'à partager ses expériences et ses connaissances.

c) Au collège Picot

Au collège Picot, la spiruline est distribuée le matin en début de cours.

Si la spiruline pouvait être associée avec la prise de vitamine C, le moment de la distribution devra être modifié.

5.12 La commercialisation (Action n° 14)

Le seul point de vente partenaire à ce jour est une boutique au centre ville d'Antsirabe dénommée « La Caverne des épices ». Cette boutique est tenue par un français.

La spiruline y est bien mise en valeur.

Spiruline en paillettes de la ferme Fanantenana



Les acheteurs sont principalement des touristes.

Le gérant de la boutique n'a pas eu de retour de la part des clients concernant le goût de la spiruline. En effet, d'après lui, ces derniers l'achètent avant de quitter l'île. Il n'y a donc pas non plus de possibilité de fidélisation de cette clientèle. Pour autant les utilisateurs en France de la spiruline vendue par les bénévoles d'Esperanza pour participer au financement des cantines se déclarent satisfaits et sont des utilisateurs fidèles.

La ferme ne possède pas d'autorisation de commercialiser (cf chapitre 1.3 paragraphe c page 6). La commercialisation dans ce point de vente est potentiellement en risque. En théorie, Nirina ne pourrait actuellement pas développer d'autres points de vente actuellement. Il suggère toutefois, bien que ce mode de valorisation de la spiruline demeure marginal au regard de la priorité absolue donnée aux 3800 enfants des cantines scolaires et centres nutritionnels et des capacités de production actuelles, de faire les démarches pour obtenir cette autorisation de commercialisation en passant outre l'obtention du permis environnemental. → *Cette proposition est validée par Esperanza, notamment avec la perspective d'une extension possible de la ferme.*

5.13 Les ressources humaines

La ferme est gérée par Nirina, Dany et Sœur Angeline, chacun dans leur domaine de compétences et en fonction de la définition de leur poste. Je dirai même qu'elle est cogérée car toute décision est prise collectivement. Chacun sait exactement ce que se passe dans la ferme, même dans les domaines qui ne relèvent pas de leurs fonctions. Cela est possible grâce à la communication permanente qui a été instaurée entre eux. Tout en restant chacun, en termes de travail, dans son domaine de compétences et dans les attributions qui leur ont été données, rien n'est cloisonné.

Cette communication se fait au quotidien. Elle se fait également lors des différentes réunions. J'ai été impressionnée par le professionnalisme qui se dégage de ces réunions, tournées vers la résolution de problèmes et l'action, ce afin d'améliorer et d'augmenter la production.

a) Les réunions quotidiennes

Chaque journée commence par une réunion entre Dany et les récoltants.

Cette réunion a pour but d'attirer l'attention des récoltants sur une problématique particulière s'il y a lieu et de donner les instructions adéquates. A défaut de problématiques et/ou d'instructions précises, ces réunions sont des réunions de prières avant de commencer la journée de travail.

b) Les réunions hebdomadaires dites « de direction »

Chaque lundi, une réunion est organisée entre Nirina, Dany, Sœur Angeline et Andry.

Elle est présidée par Nirina. Elle commence et finit par la prière.

Cette réunion est particulièrement préparée en amont par chacun d'eux.

Elle est structurée et suit un ordre du jour précis.

Un rappel est fait sur les points principaux de la semaine écoulée.

Les thèmes abordés sont la production, la maintenance, les achats, la gestion des ressources humaines, la distribution et la commercialisation de la spiruline et les questions administratives et diverses.

Les difficultés rencontrées et les solutions apportées sont énoncées après avoir été analysées.

Chacun peut interagir soit en questionnant, soit en faisant des observations ou des suggestions.

Chacun s'implique même si la problématique traitée ne relève pas de ses attributions.

S'il le faut, Andry se fait le porte-parole des récolteurs.

Un plan d'action avec un échéancier et une mise en action immédiate sont arrêtés.

Toutes les informations sont notées.

c) Les réunions mensuelles

Au début de chaque mois a lieu une réunion mensuelle avec toute l'équipe de la ferme, les gardiens compris. Pour se faire, ces derniers arrivent plus tôt.

Cette réunion se tient en malgache. Aussi, l'essentiel m'a été traduit.

Elle commence et finit par une prière. L'ordre du jour porte sur la production et l'exploitation, la maintenance et les achats, l'organisation du travail et enfin, les points divers.

Les objectifs fixés sont rappelés et l'activité est notamment examinée en fonction desdits objectifs.

Le déroulé ressemble beaucoup à celui de la réunion hebdomadaire. Chacun est invité à s'exprimer et chacun le fait avec aisance.

Les objectifs du mois à venir sont énoncés et des plans d'action sont définis.

Lors de la réunion à laquelle j'ai assisté, le sujet du recrutement d'une récolteuse a été abordé.

Depuis une semaine, deux candidates étaient à l'essai. Cette réunion a bien évidemment eu lieu sans elles. Chaque personne a été invitée à donner son avis sur chacune d'elles, en termes de capacités, d'implication et de comportements au sein du groupe.

Ces retours ont permis à Nirina de prendre une décision.

Pour finir, Nirina rappelle les règles concernant les horaires et les mesures d'hygiène.

d) Recrutement d'une nouvelle récolteuse en remplacement de Mamy

Durant ma mission, deux candidates, deux jeunes mères de famille d'une vingtaine d'années, ont été testées durant une semaine. Elles étaient sous la supervision de Dany. Elles ont travaillé sur toutes les étapes de la production.

Durant la réunion mensuelle qui a clôturé cette semaine, tous les récoltants ont été sollicités à donner leur avis sur les deux candidates. Toutes deux ont donné satisfaction en termes de travail.

Fabien s'étant proposé pour remplacer Mamy au gardiennage, Nirina a décidé de mettre les deux candidates à l'essai pendant trois mois à compter du 9 mars.

5.14 L'équipe dirigeante de la ferme Fanantenana et Esperanza

L'équipe dirigeante de la ferme a acquis un vrai professionnalisme. La gestion est rigoureuse, que ce soit au niveau de Dany pour la production, qu'au niveau de Nirina pour la gestion ou de Sœur Angeline, pour l'aspect financier.

Tous les trois sont entièrement impliqués dans leurs fonctions. Chacun a fait sienne la mission de la ferme – nourrir un maximum d'enfants au moyen d'une spiruline de qualité.

Cet investissement se ressent aussi au niveau des récoltants.

Dany, Nirina et Sœur Angeline utilisent les fichiers Excel et les exploitent, y compris ceux qui ne sont pas demandés dans les reportings. Aucune problématique n'est négligée. Elle fait toujours l'objet d'analyses, de réflexion, de recherches de solutions qui parfois passent par des expérimentations et des réajustements. L'amélioration de la production est au cœur de leur démarche.

Je pense toutefois que la communication entre l'équipe dirigeante de la ferme - via les reportings et les mails – et Esperanza est biaisée par le fait que le malagasy redoute le regard du vahaza et ne veut pas lui déplaire. Il a fallu plus d'une semaine pour que Nirina et Dany comprennent que je n'étais pas là pour les juger et pour qu'ils me parlent ouvertement.

De même, ils n'oseront pas dire qu'ils ont modifié des procédures mis en place par un vahaza même si les modifications réalisées ont apporté des améliorations. D'où sans doute, le silence de Nirina ou de Dany à certaines questions d'André. Et comme Nirina et Dany sont chrétiens (au sens premier du terme : ils vivent selon les commandements de la Bible), ils préféreront se taire plutôt que de mentir. A cela s'ajoutent les difficultés liées à la compréhension de la langue française et à sa maîtrise. Il leur est parfois compliqué de formuler certaines explications.

Aussi, ils dépensent beaucoup d'énergie et de temps pour répondre aux questions qui sont adressées dans les rapports d'André. La longueur du rapport les pénalise dans leur travail et est source d'épuisement et de stress. Car ils ont à cœur de donner toute satisfaction. De plus, ils ont le sentiment que l'équipe d'Esperanza doute d'eux et ne leur accorde aucune confiance. Et c'est une vraie souffrance pour eux car ils sont pleinement investis dans leur mission.

Aussi, la longueur du rapport mensuel fourni par Esperanza et la multitude de questions qu'il renferme est contre productive. J'ai vu Dany de pas réaliser certains relevés car il avait passé la matinée à traiter le rapport, sachant qu'il avait pris du retard.

Cependant, il se saurait être question d'arrêter ce suivi via les reportings et leur analyse.

Car si Nirina et Dany ont aujourd'hui ce professionnalisme et cette rigueur, c'est grâce à la rigueur d'André et au travail considérable de suivi réalisé tous les mois (je dirai même tous les jours) par lui.

➔ *Esperanza engage dans un but de simplification une nouvelle étape dans le reporting, avec la conception d'un format allégé et condensé du rapport principal rédigé et le maintien des classeurs Excel actuels. Le nouveau format est à concevoir.*

Enfin, Dany et Nirina m'ont confié avoir mal vécu le comportement de certains stagiaires qui avaient inversé les rôles en prétendant leur apprendre leur travail. Ils aimeraient que la lettre de mission de chaque stagiaire ne soit pas source d'ambiguïté sur le positionnement de chacun : Dany et Nirina sont responsables au sein de la ferme et auprès des stagiaires qui sont amenés à aller y travailler. Ce sont désormais après 5 ans d'exploitation les stagiaires qui ont à apprendre de l'équipe dirigeante et non l'inverse.

5.15 Les questions administratives autres que celles évoquées au chapitre 1.3

a) La raison sociale de la ferme Fanantenana

Nirina a attiré mon attention sur le fait que dans certains documents administratifs, la désignation de la raison sociale de la ferme est « ferme Fanantenana ». Or « Ferme Fanantenana » est un nom commercial pas une entité juridique enregistrée. L'entité juridique qui porte la ferme est la Congrégation des Filles du Cœur de Marie. Il est important que toute demande et démarche administratives soit faite sous ce nom.

b) Relations avec la banque concernant certains frais d'opérations (Action n°11)

Je n'ai pas pu traiter ce point durant ma mission. Mon séjour était trop court.

→ *A revoir.*

5.16 La distribution des lieux de production et les futurs locaux

a) La modification de la distribution des lieux

Nirina a une vision entrepreneuriale du fonctionnement de la ferme, ce qui est excellent. Car la ferme Fanantenana est une « entreprise sociale et solidaire » à part entière. Nirina a à cœur d'augmenter la productivité et de pérenniser la ferme.

Son leitmotiv est « On a déjà commencé la marche en avant ! »

Ainsi, Nirina suggère de modifier la distribution des lieux. L'objectif est de gagner du temps entre les différentes phases de la production. Un des moyens employés serait de limiter les déplacements entre ces différentes phases en regroupant certaines d'entre elles dans un même espace et suivant l'ordre dans lequel elles sont menées. Ainsi, il propose de réunir dans un même lieu le pressage, l'extrusion, le séchage et le conditionnement. Or, à ce jour, les récoltants amènent les seaux depuis les serres dans le local pour les peser. Puis l'un d'eux va presser la spiruline sur les presses à l'extérieur (il doit faire plusieurs allers- retours entre le local et l'extérieur). Une fois la spiruline pressée, il l'a ramène dans le local où elle est extrudée (Encore plusieurs allers- retours entre le local et l'extérieur). Lorsque la spiruline est déposée sur le tamis de séchage, un récoltant va la déposer dans les fours (encore plusieurs allers- retours entre le local et l'extérieur). Et lorsque la spiruline est séchée, elle est mise dans des bacs et ramenée dans le local pour être conditionnée (encore plusieurs allers- retours entre le local et l'extérieur).

Dans la mesure où il est indispensable que les futurs fours soient placés à l'intérieur d'un local, cette redistribution des lieux sera alors réalisable.

Cette réflexion est également menée dans le cadre du projet de construction de nouveaux bassins et de locaux exposée ci-après.

b) La construction de nouveaux locaux et bassins

Nirina a mené un important travail en vue de l'agrandissement de la ferme avec la construction de futurs bassins et de futurs locaux (laboratoire, bureaux, séchoirs).

Il a fait établir des plans d'architecte, plans dont il m'a confiés les originaux pour que je les remette à Philippe lors de l'Assemblée Générale le 14 mars dernier.

Suite à l'annulation de mon train du fait de la pandémie, et à la fermeture des bureaux de poste autour de mon domicile, ces plans sont toujours en ma possession.

Nirina a adressé un mail le 15 avril détaillant toutes les démarches, notamment les négociations qu'il a déjà entamées avec la Congrégation des FCM, propriétaire du terrain. Il a joint les plans scannés.

➔ *Le projet va entrer maintenant dans une phase d'étude par Esperanza (avec un ralentissement lié à la priorité donnée à l'opération 500 000 masques pour Madagascar que conduit Esperanza avec son partenaire Alliances et Missions Médicales).*

5.17 L'accès au terrain et l'empierrement du chemin

Dany propose de rencontrer d'abord avec le chef du fokontany local de Vohijanahary sur ce point. Le but de cette rencontre est d'étudier non seulement la solution la plus simple à mettre en œuvre tout en étant durable, mais aussi la solution qui aurait l'approbation du chef du fokontany (qui avait participé à l'inauguration de la ferme de spiruline en janvier 2015). Car c'est lui qui mobilisera ensuite la main d'œuvre nécessaire.

Une fois l'accord de principe obtenu, Dany se tournera vers Esperanza pour savoir dans quelle mesure Esperanza pourra participer à ces travaux.

6. LES ACTIVITES GENERATRICES DE REVENUS (ACTION N° 15)

Durant toute ma mission, Viviane a été particulièrement occupée à préparer la fête des écoles qui devait se dérouler le 4 avril prochain. Et ce, en plus de ses activités très prenantes en qualité de directrice du collège. Cet événement était très important pour le collège afin de récolter des fonds et trouver des parrains.

Ses journées de travail commençaient à 6h du matin pour se terminer à 20 voire 21 h, non stop, du lundi au dimanche inclus. Viviane rentrait souvent le soir exténuée. Je n'ai pas voulu ajouter à sa charge de travail en organisant des réunions de travail sur ce point.

D'autres bénévoles pourront le faire dans des périodes plus calmes pour Viviane.

CONCLUSIONS

La ferme Fanantenana tend à être un modèle avec un suivi très rigoureux, un entretien et une hygiène irréprochables, une équipe dirigeante professionnelle et fortement impliquée, une vision tournée vers la résolution des problèmes et l'amélioration de la productivité.

On doit incontestablement ce professionnalisme au travail de suivi rigoureux fourni à tout instant par André.

J'avoue humblement avoir plus appris de l'équipe que ce que j'aurais pu leur apprendre. Et j'ai retenu une grande leçon : la spiruline a ses mystères et elle interagit en permanence avec son environnement. Dans la culture de la spiruline, on se heurte rapidement aux limites des formules toutes faites. Seule la connaissance intime du producteur avec sa spiruline par l'observation quotidienne et l'expérimentation permettent de limiter les incidents et les maladies et d'améliorer la production. C'est ce que fait au quotidien l'équipe de la ferme Fanantenana.

Pour faciliter la lecture de ce document, je rappelle ci-après les points importants à retenir en renvoyant aux pages correspondantes pour de plus amples détails.

POINTS A RETENIR

QUATRE URGENCES

- 1/ Equiper la ferme Fanantenana d'une nouvelle **pompe** vide cave (page 2)
- 2/ Réfléchir et prévoir un nouveau mode de **séchage** de la spiruline (page 2)
- 3/ Valider la proposition de Nirina de faire une demande d'autorisation de **commercialisation** en passant outre la demande et l'obtention du permis environnemental (page 4)
- 4/ Autoriser ou non Nirina à recourir à des **laboratoires** privés (4 fois plus chères) pour passer l'outre l'absence de permis de construire (page 4)

LES AUTRES POINTS IMPORTANTS

- Logistique : pour les bénévoles accueillis au collège Picot, la possibilité de recourir aux services du **chauffeur des FCM** à l'arrivée et au départ desdits bénévoles (page n°5)

Améliorations réalisées :

- Récolte avec un secchi élevé (page 14)
- Récolte avec deux tamis par bassin un jour sur deux (page 14)
- Augmentation du niveau d'eau dans les bassins (page 16) ;
- Adaptation de la formule de JP Jourdan (page 21)
- Purges trimestrielles (page 25)

Améliorations en cours :

- Les tamis de claies de séchage : ce problème pourrait être résolu par le changement du mode de séchage qui sera utilisé à l'avenir (page n°6)
- Collaboration avec la ferme Vonjaina (page 11)
- Maintien du niveau d'eau par un système de goutte à goutte (page 23)
- Réflexion sur la distribution des lieux et l'agrandissement de la ferme (page 31)

Améliorations suggérées

- Recours à un écumeur (page 18)
- Recours à une pompe pour les récoltes (page 19)

Réflexions à mener à moyen terme :

- Le traitement des **eaux de culture** rejetées (page 4)
- Avoir en interne des **compétences en électricité et maçonnerie** ou s'appuyer sur le **futur lycée technique Picot de Clorivière** (qui va compléter le lycée d'enseignement général) (pages 10 et 25)
- Coupler la spiruline distribuée aux enfants avec un apport en **vitamine C / Moringa** (page 28)

Sommaire

OBJECTIFS DE LA MISSION	1
PREAMBULE.....	1
LES PROBLEMATIQUES URGENTES	2
1.1 Le remplacement de la pompe vide cave	2
1.2 Le séchage de la spiruline, le problème n° UN.....	2
a) Maîtrise difficile de la température et du taux d'humidité à l'intérieur des fours	2
b) Capacité des fours insuffisant et risque de fermentation de la spiruline	2
c) Perte de certaines qualités nutritionnelles de la spiruline.....	3
d) Un goût très fort parfois mauvais	3
e) Le coût élevé du charbon de bois	3
f) L'impact environnemental et le refus de certaines autorisations.....	3
g) Suggestions.....	3
1.3. Les autorisations administratives.....	4
a) Les analyses réalisées par le laboratoire d'Etat.....	4
b) L'autorisation de commercialiser la spiruline	4
c) Les constructions futures de bassins supplémentaires.....	4
2.ORGANISATION LOGISTIQUE DE MA MISSION (ACTION 0 DE LA LETTRE DE MISSION)	5
3.APPORT DE MATERIELS (ACTION 6 DE LA LETTRE DE MISSION)	5
3.1 Les réfractomètres.....	5
3.2 Les toiles des tamis de séchage.....	6
3.3 Les gants.....	7
3.4 Une pompe vide cave.....	7
4. VISITES DE FERMES DE CULTURES DE SPIRULINE (ACTIONS N°1, 2 ET 13).....	7
4.1 Présentation synthétique des fermes visitées.....	8
4.2 Enseignements tirés de la visite de ces fermes	10
4.3 Mise en place d'un réseau professionnel entre les fermes	10
a) La Ferme d'Akamasao	10
b) La ferme Vonjaina à Mahazina	11
c) La ferme Les enfants du soleil.....	11
d) La ferme Amadea	11
4.4 La ferme Gérard Gallus à Ibity (Action n° 13).....	11
a) Historique	11
b) La situation en mars 2020.....	12
c) Matériels pouvant être récupérés.....	12

d)	Le personnel de la ferme	13
e)	Relations entre Esperanza et la ferme Gérard Galus	13
5.LA FERME FANANTENANA (ACTIONS 4, 5, 7,8, 11, 14, 16)		13
5.1 L'hygiène		13
5.2 La récolte		14
a)	Récolte avec un secchi supérieur à celui préconisé en théorie	14
b)	Récolte avec deux tamis par bassin, un jour sur deux	14
c)	Un seau de récolte par bassin	15
d)	Mesures prises pour améliorer la production	16
e)	Suggestions pour accroître la production	18
5.3 L'extrusion		20
5.4 La nourriture quotidienne		21
5.5 Le conditionnement		22
5.6 Le maintien du niveau d'eau dans les bassins		22
5.7 Les mesures et analyses		23
a)	Observations au microscope (Action n°7).....	24
b)	Tests relatifs à la présence de la phyco cyanine (Action n°4).....	24
c)	Les analyses en laboratoire.....	25
5.8 L'entretien et la maintenance		25
5.9 Les purges		25
5.10 Les inventaires (Action n°8)		26
a)	Inventaire du stock de spiruline séchée	26
b)	Inventaire du matériel.....	26
c)	Inventaire des intrants	26
5.11 La distribution		26
a)	Au centre d'Imito	26
b)	A Ambohipeno	26
c)	Au collègue Picot	28
5.12 La commercialisation (Action n° 14)		28
5.13 Les ressources humaines		29
a)	Les réunions quotidiennes	30
b)	Les réunions hebdomadaires dites « de direction ».....	30
c)	Les réunions mensuelles.....	30
d)	Recrutement d'une nouvelle récolteuse en remplacement de Mamy	30
e)	Le vol de matériels découvert en décembre 2019	Erreur ! Signet non défini.
5.14 L'équipe dirigeante de la ferme Fanatenana et Esperanza		31
5.15 Les questions administratives autres que celles évoquées au chapitre 1.3		32
a)	La raison sociale de la ferme Fanantenana.....	32

b)	Relations avec la banque (Action n°11).....	32
	5.16 La distribution des lieux de production et les futurs locaux.....	32
a)	La modification de la distribution des lieux.....	32
b)	La construction de nouveaux locaux et bassins.....	32
	5.17 L'accès au terrain et l'empierrement du chemin (Action n de la lettre de mission)	33
	6. LES ACTIVITES GENERATRICES DE REVENUS (ACTION N° 15)	33
	CONCLUSIONS.....	333