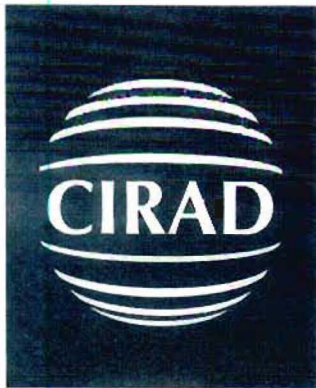


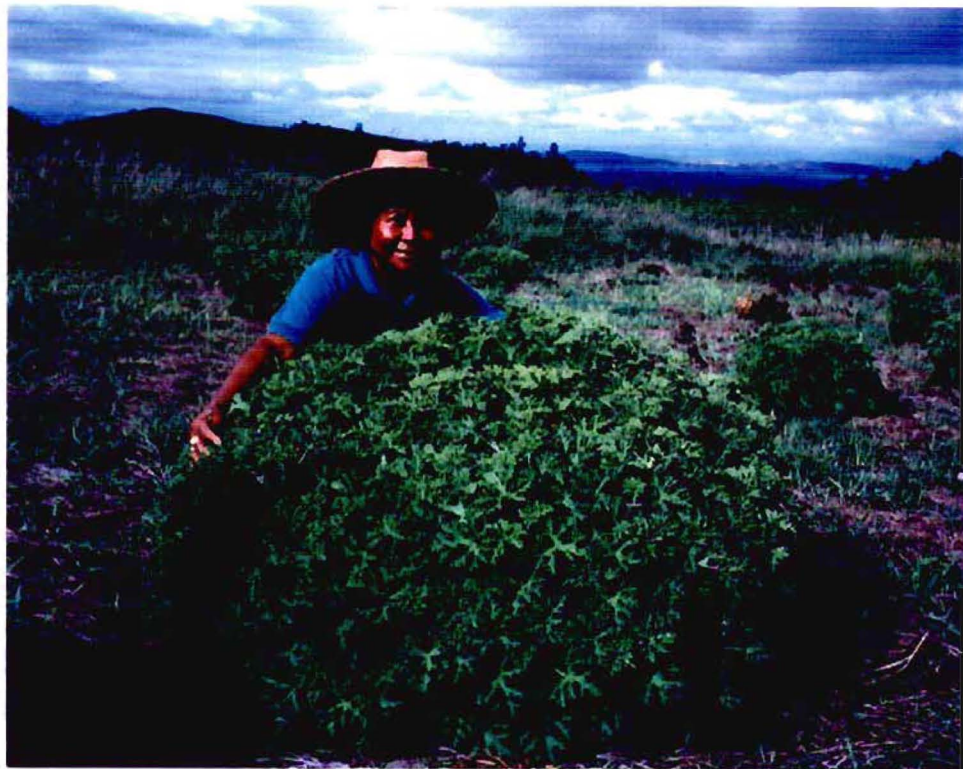
O.N.G. « Tafa »  
BP 266  
Tél 44.496.30  
110 - ANTSIRABE

Juin 1999



# Appui technique aux plantations de géranium rosat

Projet d'Appuis à la filière Huiles Essentielles  
SYPEAM



*Roger MICHELLON  
Pierson RAKOTONDRALAMBO  
Stéphan RANDRIANANGALY*

## SOMMAIRE

1. CADRE DE L'INTERVENTION .....	1
2. CONDITIONS DE REALISATION .....	2
21. Exploitations suivies .....	2
22. Démarche .....	2
3. PROBLEMES COMMUNS AUX EXPLOITATIONS .....	4
31. Choix du terrain .....	4
32. Gestion du sol .....	5
33. Maladies et insectes ravageurs du géranium .....	5
331. Le flétrissement bactérien .....	6
332. L'anthraxose .....	7
333. Autres maladies des racines .....	7
334. Le <i>Botrytis</i> sp. ....	8
335. Les vers blancs .....	9
336. Les causes de mortalité .....	9
34. Techniques culturales .....	10
4. PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS .....	11
41. Choix du terrain .....	11
42. Aménagement .....	11
43. Gestion des sols .....	11
44. Lutte contre les maladies et ennemis .....	12
441. L'anthraxose .....	12
442. Le flétrissement bactérien .....	12
443. Les vers blancs .....	13
45. Techniques culturales .....	13
451. Pépinière .....	13
452. Amendements et fumure .....	14
453. Entretien .....	14
454. Récolte et distillation .....	14
5. RESULTATS .....	15
6. CONCLUSIONS .....	18

## ANNEXES

I. Formation des techniciens du SYPEAM .....	19
II. Suivi individuel des exploitations .....	22
II1. Région d'Antsirabe .....	
II2. Région de Fianarantsoa .....	
II3. Région de Moramanga .....	
II4. Région d'Ambatondrazaka .....	
II5. Région d'Antananarivo .....	
II6. Région d'Anjozorobe .....	

## 1° CADRE DE L'INTERVENTION

La filière Huiles Essentielles connaît actuellement un développement assez important, mais relativement anarchique. Le SYPEAM, syndicat national représentatif de la filière, a été chargé par l'Ordonnateur National du FED, dans le cadre des actions financées sur les ressources STABEX 1991-1992-1993 de la Commission Européenne, de la mise en œuvre d'un Projet d'Appui à la Production et à la Transformation et d'Appui à la création et à la mise en œuvre d'un Fonds d'Actions de Relance de la filière Huiles Essentielles », dans le cadre du Protocole Spécifique n°07/97 signé entre le SYPEAM et le Ministère des Finances et de l'Economie, Ordonnateur National.

Le programme d'actions destinés aux opérateurs de la filière consiste en :

- la mise en place d'un dispositif technique national permanent, appuyé de manière ponctuelle par une expertise extérieure, dans les domaines agronomiques et de la distillation (démarche qualité) ;
- la réalisation d'actions visant à la création et la mise en œuvre d'un Fonds d'Actions de Relance (FAR), spécifique à la filière huiles essentielles (*démarche professionnalisation*) ;
- la mise à disposition du financement nécessaire à la réalisation d'actions de relance de la filière nationale en cofinancement avec le Fonds d'Actions de Relance.

Le SYPEAM a confié à l'O.N.G. « Tafa » une prestation d'appui technique spécialisé pour assister le Projet durant son exécution (lettre de marché : PS 07/97-Ims 02).

L'appui technique, sollicité dans le domaine de l'exploitation du géranium, a pour objet :

- d'effectuer un diagnostic approfondi individuel des plantations existantes exploitées par les membres du SYPEAM ;
- d'établir des fiches techniques adaptées d'une part sur la prévention et le traitement en matière de gestion phytosanitaire et d'autre part sur la rectification et l'amélioration de la gestion du sol ;

- de former les techniciens mis en place par le Projet ;
- de définir un plan d'actions et de suivre celui-ci.

Cet appui technique a été réalisé par Messieurs :

- RAKOTONDRALAMBO Pierson, Directeur Exécutif de l'O.N.G. « TAFA »
- RANDRIANANGALY Stéphan, Chef de Division Phytopathologie- Nématologie à la Direction de la Protection des Végétaux
- MICHELLON Roger, agronome au CIRAD.

## **2. CONDITIONS DE REALISATION**

### **21. Exploitation suivies :**

Les exploitations ayant fait l'objet de la mission ont été désignées par le SYPEAM (tableau 1).

### **22. Démarche :**

Le diagnostic initial a été réalisé principalement en avril 1998.

La visite des parcelles nous a permis d'identifier et de hiérarchiser les points positifs et contraintes. Des profils culturaux et prélèvements d'échantillons de végétaux permettent de déceler les problèmes relatifs à la gestion des sols et les maladies. Les caractéristiques générales de ces sols, généralement ferrallitiques, sont connues et l'état de végétation environnante permet d'en juger.

Ce diagnostic rapide est suffisant pour cerner les problèmes généraux et spécifiques à chaque exploitation et mettre en place une formation des ingénieurs responsables régionaux.

La formation théorique et pratique des techniciens s'est déroulée à Fianarantsoa à la fin mai 1999. (Annexe n° I). A cette fin des fiches techniques adaptées aux conditions locales ont été établies et concernent :

- l'amélioration de la gestion du sol,
- les techniques culturales avec leur calendrier et les coûts de production
- et les moyens de prévention et de lutte contre les ennemis.

Exploitations	Localité	Altitude en m	Sol	Pluviométrie moyenne en mm	Température moyenne en °C	Surface totale en ha	Surface initiale en géranium en ha	Observations
<b>REGION D'ANTSIRABE</b>								
Sté AGRICO	Betampona	1 750	ferrallitique sur socle	1 300	14	220	30	Suivi abandonné
ANDRIAMANGA Guy	Antanety	1 600	ferrallitique sur socle	1 300	16	50	5,5	
Sté EXPROAMA	Andrangy	1 500	volcanique	1 300	16	-	2	
<b>REGION DE FIANARANTSOA</b>								
Sté AFAFI	Ambohimahasoa	1 400	ferrallitique sur socle	1 400	17	30	5	Abandon de la culture
Sté MAC et Frères	Ambohimalaza	1 300	ferrallitique sur socle	1 300	19	plus de 200	5	
Sté NY VOAHARY	Ambositra	1 500	ferrallitique sur socle	1 500	17	-	12	
<b>REGION DE MORAMANGA</b>								
Sté HEM	Marovoay	900	ferrallitique sur alluvions	1600	19	400	6,4	suivi abandonné
MAC DONALD E.	Ambalabe	900	ferrallitique sur alluvions	1600	19	-	1	
Sté LEDAMA	Moramanga	900	ferrallitique sur alluvions	1600	19	plus de 50	8	
<b>REGION D'AMBATONDRAZAKA</b>								
Sté SOTEP	Amparihy	800	ferrallitique rouge	1100	21	50	4	suivi abandonné
Ets RANJANORO	Beramanja	800	ferrallitique rouge	1000	21	189	6	
<b>REGION D'ANTANANARIVO</b>								
Sté EXPAM	Talatamaty	1 250	ferrallitique sur socle	1 400	17	1	0,8	abandon conseillé
Sté ITD	Iavoloha	1 200	ferrallitique sur socle	1 400	17	-	inférieur à 1	
RA JEAN (EXPAM)	Manjakandriana	1 500	ferrallitique sur socle	1 400	17	-	1,5	
Sté SYNERGIC	Mahitsy	1 300	ferrallitique sur socle	1 400	17	80	1,3	
<b>REGION D'ANJOZOROBE</b>								
Sté CROIX VALLON	Amboasary	1 300	ferrallitique sur socle	1 600	19	1 700	30	abandon de la culture
Sté SEPA	Andranolaza	1 300	ferrallitique sur socle	1 600	19	150	13	abandon de la culture

Tableau n°1 : Caractéristiques des exploitations

Les suivis ultérieurs des exploitations ont permis de compléter les recommandations initiales et de vérifier leur application. Ces suivis ont été réalisés en :

- octobre 1998
- janvier 1999
- et mai 1999

### **3. PROBLEMES COMMUNS AUX EXPLOITATIONS**

Le géranium rosat est considéré comme rustique et bien adapté à des conditions difficiles (sécheresse, ...) Mais la référence se fait par rapport à l'île de la Réunion où les sols volcaniques sont très fertiles et où les agriculteurs maîtrisent cette culture depuis plusieurs générations.

A Madagascar, elle est pratiquée surtout sur des terrains ferrallitiques pauvres et acides. Elle doit être considérée comme une plante exigeante, dont la production relève plutôt de pratiques horticoles que de la grande culture.

Les problèmes généraux que nous avons relevés peuvent être classés comme suit :

#### **31. Choix du terrain**

Généralement, la culture est réalisée sur des sols ferrallitiques pentus pauvres en matière organique, dessaturés et acides. L'érosion hydrique contribue à cette dégradation.

D'autres exploitants ont choisi des terrains alluvionnaires dans le bas fond. En été, un excès d'eau provoque l'engorgement du sol. Le géranium rosat est très sensible à cette asphixie racinaire, même temporaire. Elle entraîne aussi la prolifération des agents pathogènes.

Parmi les autres factures climatiques, le vent balaye souvent les parcelles (Anjozorobe, Mahitsy, Antsirabe, ...) et occasionne des dégâts sur le géranium (casse les tire-sève et destabilise la plante au niveau du collet). A partir de 1 600 mètres d'altitude, le gel peut détruire les plantations (Antsirabe).

Si les ressources en eau et en bois sont généralement pourvues, l'approvisionnement en matière organique s'avère souvent aléatoire.

### 32. Gestion du sol :

Dans de bonnes conditions, la durée de vie du géranium rosat est limitée à 5 ou 6 années. Malheureusement certains producteurs qui ont obtenu des résultats satisfaisants sur des parcelles fertiles pratiquent une monoculture trop prolongée.

Malgré les remplacements des manquants cette absence de rotation est nuisible car la mortalité est très forte (dépérissements, ...) et les plantes restent chétives.

Suite au labour initial, souvent peu profond (10 à 15 cm), un horizon compacté se crée. La culture continue en sol nu, aggrave ce phénomène. Le système racinaire de la plante, qui dépasse 1,5 m sur des sols riches, est limité à 10 à 15 cm de profondeur. La pratique de la culture sur billons n'est pas suffisante pour résoudre ce problème de manque de porosité et d'aération.

Dans le système de culture, les apports réguliers de matière organique ne sont pas suffisants. Le précédent cultural est le plus souvent une jachère dégradée, alors qu'il serait souhaitable d'installer le géranium rosat sur un terrain où sont pratiquées des cultures maraîchères (recevant un apport élevé de fumier ou compost).

### 33 Maladies et insectes ravageurs du géranium

Une des principales causes d'échec de la culture du géranium à Madagascar réside dans les maladies qui détruisent les plantations de façon irréversible.

D'une façon générale les cultures de géranium subissent les effets dépressifs de deux grands types d'agents :

- les maladies des racines, et plus particulièrement du flétrissement bactérien.
- les maladies du feuillage, et plus particulièrement de l'anthracnose

Les germes trouvés sur les échantillons de géranium observés sont nombreux. Quelques-uns sont connus pour leur caractère pathogène. Seuls, ceux qui ont une importance agronomique, sont mentionnés.

Au niveau des dégâts d'insectes, le problème des vers blancs prend de l'importance surtout en altitude moyenne dans le Moyen-Est (depuis Moramanga jusqu'au Lac Alaotra).

### 331. Le flétrissement bactérien

Appelé aussi Bactériose, il est occasionné par une bactérie du sol dénommée depuis peu Ralstonia solanacearum, anciennement Pseudomonas solanacearum.

Il est de loin la maladie la plus répandue dans les champs de géranium et responsable de plus de 70 % des dépérissements des plants.

Sa dissémination est très rapide en saison chaude, surtout lorsqu'il pleut, condition très favorable à la multiplication et propagation de la bactérie. Sa pénétration dans la plante a lieu au niveau des racines à la faveur des blessures causées par les innombrables grains de quarts et de granite qui se trouvent dans le sol et par les morsures d'insectes terricoles comme le ver blanc (Hoplochelus marginalis). Une petite ouverture de 10 micromètres de diamètre lui suffit comme porte d'entrée. Les racines ne sont pas toutes attaquées en même temps. Celles qui sont saine, de couleur beige clair, continuent toujours à alimenter la plante et maintiennent en vie cette dernière. Lorsqu'une racine est affectée, elle prend une teinte noirâtre. Les outils de travail contaminés comme les sécateurs, couteaux, angady disséminent l'agent pathogène.

Le flétrissement bactérien se manifeste au début par un ternissement du feuillage vert. Le développement des feuilles de la couronne du bourgeon terminal est ralenti. Il s'ensuit un flétrissement partiel ou total, résultant de l'obstruction des conduits vasculaires. Il peut être rapide ou lent selon la saison. En hiver il est presque imperceptible et c'est le dessèchement des feuilles inférieures qui est accéléré.

Le moyen simple pour l'identifier est de rechercher un éventuel noircissement de racines. Il se développe surtout dans les champs au sol dénudé et pauvre en matière organique.



### 332. L'antracnose

Provoquée par un champignon dénommé Glomerella vanillae Pech et Rag var. Pelargonii Bouriquet, sa virulence maximale s'exprime par un dessèchement total des bourgeons attaqués. Il gagne ensuite la tige entière en descendant qui finit également par se dessécher complètement. Le dernier stade d'évolution de la maladie est la mort de la plante.

En début d'attaque l'antracnose affecte seulement les feuilles en provoquant de petites taches rondes qui peuvent s'agrandir ou confluer et donner des taches plus grandes. Les nervures peuvent aussi être attaquées. La feuille va alors se déformer complètement. Les nécroses qui en résultent, ont une coloration brun rouge, ayant l'aspect d'une rouille. Elle est responsable des plus de 90 % des maladies des feuilles.

Le développement de l'antracnose est directement lié aux conditions climatiques. Elle est favorisée par la saison chaude et un taux élevé de l'humidité relative de l'air. En conséquence elle est particulièrement virulente dans la région de Moramanga et Manjakandriana. Par contre dans la région froide d'Antsirabe, elle est presque insignifiante.

L'antracnose peut jouer également un rôle très important dans les pépinières denses.

### 333. Autres maladies des racines

D'autres maladies fongiques atteignent les racines et sont plus ou moins virulentes :

#### a) Le Pourridié

Cette maladie, occasionnée par un champignon du sol Rosellinia necatrix, attaque toutes les racines presque en même temps. Son développement provoque leur désagrégation. La mort de la plante est de ce fait plus rapide ; ce qui le différencie de la bactériose.

Le champignon produit un mycélium sur le collet sous forme d'un feutrage blanc cotonneux très caractéristique. Actuellement le pourridié n'est pas encore très répandu. Il a été trouvé dans la région de Moramanga.

b) Le flétrissement d'origine fongique

La maladie est causée par un champignon du sol, le Fusarium oxysporum. Il provoque l'obstruction des conduits vasculaires et réduit l'alimentation en eau des parties supérieures de la plante. Une décoloration brusque et totale des feuilles apparaît, beaucoup plus marquée que celle du flétrissement bactérien. Le feuillage a un aspect brun sale. La plante se trouvant en déficit hydrique commence à flétrir.

Le flétrissement dû à F. oxysporum est relativement rapide, en saison chaude et pluvieuse dans les champs nouvellement implantés, depuis moins de 6 mois. Il a été observé à Ambohimalaza-Fianarantsoa.

c) Phomopsis sp.

Ce champignon est responsable du rougissement de l'écorce du géranium dans sa partie inférieure et de chancres près du collet.

334. Le Botrytis sp.

La deuxième maladie des feuilles est causée par Botrytis sp., un autre champignon qui ne provoque pas de dégâts majeurs sur la culture, mais il est assez fréquent dans les champs.

Son attaque débute toujours à la pointe des feuilles, progresse ensuite à la faveur de l'humidité en descendant vers le pétiole, tout en restant limitée par les grosses nervures. En fin d'évolution, les tâches foliaires ont un fasciés en forme d'entonnoir ou en V.

Il représente est un danger surtout pendant une très longue période pluvieuse. Il peut augmenter alors considérablement la quantité de feuilles abîmées et donc les pertes d'huile essentielle.

### 335. Les vers blancs

L'examen des racines des plantes malades, montre souvent que leur écorce est particulièrement rongée sur un côté. Ces attaques peuvent remonter jusqu'au collet. Ce type de dégât est provoqué par les larves d'un insecte plus connu sous l'appellation de ver blanc. Il appartiendrait probablement au genre Hoplochelus.

Outre l'affaiblissement du plant causé par l'écorçage des racines et le sectionnement des radicelles, les blessures occasionnées constituent des portes d'entrée aux maladies. La plante est ainsi sous la menace constante d'une infection bactérienne ou cryptogamique, une fois que la racine est rongée.

### 336. Les causes de mortalité

#### a) L'anthraxose

Au fur et à mesure qu'elle s'étend aussi bien sur les feuilles que sur les jeunes bourgeons, l'anthraxose détruit des cellules et des nervures transporteuses de sève. Ceci provoque immédiatement un dessèchement des parties attaquées. Une insolation survenant après la pluie aggrave la déshydratation de la plante et entraîne son dépérissement.

#### b). Le flétrissement bactérien

Il bloque également l'arrivée de la sève dans les différents organes de la plante et perturbe ainsi son développement. Plus la bactérie se multiplie, plus la plante perd de sa vigueur. La mort est toujours le stade final de ce processus.

#### c) La qualité des boutures

C'est un problème qui concerne les pépinières dans lesquelles la mortalité des boutures provient de différentes causes :

- les pieds-mères sont malades et les tiges manquent de vigueur
- les boutures sont trop jeunes, non lignifiées et pourrissent facilement
- leur taille est insuffisante. Les boutures trop petites présentent un taux de réussite très faible.

d) La coupe

La taille peut induire un affaiblissement de la plante, lorsque celle-ci est faite d'une façon excessive, au point de ne laisser aucun tire-sève pour favoriser la reprise. Combinée à des conditions défavorables de culture, la plante court le risque de dépérir.

e) Le stress physiologique

Souvent d'origine agronomique, il provient d'une déficience nutritionnelle ou carence extrême, une déficience hydrique, un faible taux de matière organique ou un mauvais développement des racines ... Les stress en général ouvrent la porte aux maladies de faiblesse. Un dépérissement survient alors avec pour origine le Fusarium sp., ou Phomopsis sp.

34 Techniques culturales :

Outre l'absence de choix de pieds mères sains, et de techniques de multiplication appropriées, les boutures obtenues sont plantées trop tardivement (après parfois 3 à 4 mois de pépinière).

Sur les sols généralement pauvres, les plantes restent chétives car les fumures, en particulier organiques, sont insuffisantes (inférieures à 5 t/ha de compost ou fumier). En outre le compost utilisé est parfois mal décomposé (insuffisante) et ces débris organiques provoquent l'apparition du flétrissement bactérien. Les champs sont sarclés manuellement à l'angady. Cet outil peut blesser les racines du géranium, ce qui constitue des portes d'entrée pour les dépérissements de cette plante.

En ce qui concerne la récolte, la période de coupe et son intensité sont souvent inadaptées. Une exploitation trop sévère affaiblit la plante. L'insuffisance ou la trop faible capacité du matériel de distillation conduit à des coupes tardives se traduisant par des pertes d'huile essentielle. Les rendements sont parfois aussi affaiblis par les mélanges avec des variétés à faible teneur en huile essentielle (à port rampant).

#### **4. PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS**

##### **41. Choix du terrain**

Le terrain doit être choisi de préférence sur les sols peu pentus (inférieurs à 10 %) et fertiles, surtout riches en matière organique (volcaniques, colluvions de pentes, dépôts fluvio-lacustres). Les facteurs favorables sont une bonne porosité et perméabilité (sol aéré et filtrant), une bonne structure, ...

La présence de certaines espèces végétales peut indiquer leur acidité (fougère) ou leur dégradation (Imperata sp., Philippia sp.)

Les sols de bas fond hydromorphes (gorgés d'eau) ou facilement inondés sont à proscrire. Dans ces plaines, il faut se limiter aux zones plus élevées.

Le choix du terrain est aussi conditionné par les ressources en eau, en bois, en matière organique, ... et par l'altitude. A partir de 1.600 mètres, le gel peut détruire la plantation, tandis qu'en basse altitude la qualité de l'huile essentielle se dégrade.

##### **42. Aménagements :**

Outre les fossés d'évacuation de l'eau, un embocagement des parcelles en géranium rosat est conseillé :

- haies antiérosives suivant les courbes de niveau avec des espèces pour un éventuel paillage (vetyver, bana grass, setaire, ...) ou plantes à huile essentielle (citronnelle, ...)
- brise-vent pour la production de bois (Eucalyptus, pin, ...) ou d'huile essentielle.

##### **43. Gestion des sols :**

Il est conseillé de faire précéder le géranium rosat par des plantes améliorantes (crotalaire), fourragères (setaire, chloris gayana, ...), ou des cultures maraîchères (pomme de terre, haricot, tomate, ...) recevant une forte fumure organique.

Pour éviter ou supprimer la compaction du sol à faible profondeur, il faut associer :

- un travail mécanique en fin de saison des pluies avec labour profond (25 à 30 cm) à la charrue à soc et sous-solage
- à un travail biologique par
  - la faune du sol grâce aux apports élevés de matière organique (supérieur à 25 t/ha de fumier ou compost bien décomposé)
  - ou le système racinaire de plantes améliorantes telles que crotalaire, mil, sorgho, ... Ces derniers pourraient être semés en début de saison des pluies après le labour et les apports d'amendements habituels pour le géranium, et fauché en mars (après 4 mois). Ils assureraient le paillage en première année et un décompactage durable du sol en profondeur grâce à leur système racinaire puissant. Cette couverture permettrait de réduire la main d'œuvre nécessaire pour les sarclages et assurerait une meilleure conservation de l'eau (érosion, ...)

#### 44. Lutte contre les maladies et ennemis

La première recommandation serait d'entreprendre un programme de lutte que s'il est justifiée économiquement.

##### 441. L'Anthracnose

La lutte nécessite l'utilisation du paillage et éventuellement d'un fongicide adéquat. Le captane est connu pour son efficacité contre l'anthracnose. La lutte proprement dite est basée sur un programme de prévention.

##### 442. Le flétrissement bactérien

Des mesures agronomiques sont nécessaires pour limiter son infestation. La bactérie évolue dans un horizon compris entre 20 et 30 cm de profondeur. C'est à ce niveau qu'une action visant à rétablir l'équilibre microbien du sol doit avoir lieu :

- incorporer dans le sol, une quantité de compost très bien décomposé de 1 à 1,5 kg par plante

- éliminer les plants malades et les brûler
- pratiquer un système avec jachère ou rotation. Ne pas remplacer le géranium dans les zones infestées par le flétrissement bactérien
- désinfecter les instruments de travail lors de la coupe et la préparation des boutures.
- terminer la coupe pour la distillation par les zones infestées
- ne prélever les boutures que dans des champs très sains
- éviter de blesser le système racinaire des plantes, en particulier par le sarclage à l'angady.

Toute mesure favorisant la bonne croissance de la plante (fumure, engrais, ...) lui permettra de mieux se défendre contre les maladies.

#### 443. Les vers blancs

D'une façon générale, les vers blancs sont des larves de coléoptères du type hanneton ou cétoine. A Madagascar, ils vivent dans le sol pendant une durée normale de 10 mois, de décembre à octobre, et l'adulte pendant 2 à 3 mois, d'octobre à décembre. La ponte des œufs s'étale sur un mois en décembre.

La lutte contre les vers blancs commence donc au début de l'année. Les produits comme le chlorpyrifos-ethyl ou à défaut le diazinon ou le carbofuran sont utilisables à cet effet.

#### 45. Techniques culturales :

##### 451 Pépinière :

- Choix de pied-mères sains et d'un emplacement approprié pour la pépinière (non contaminé par le flétrissement bactérien)
- Choix de techniques de bouturage adaptées au degré d'intensification du système (mini boutures racinées en condition favorable ou sinon plantation directe de boutures aoutées)
- Prévention phytosanitaire (désinfection des outils, traitement de la base de boutures au captane, ...)
- Transplantation précoce des mini boutures.

#### 452. Amendement et fumure

La plupart des terrains ferrallitiques nécessitent des corrections de l'acidité (2 t/ha de dolomie), de la déficience en potasse (300 kg/ha de KCL) et d'un apport élevé de matière organique (50 t/ha de fumier ou compost bien décomposé) pour réactiver la vie biologique du sol.

La fumure organique doit être reconduite tous les ans (25 t/ha) et complété en mars-avril par un apport d'azote sous forme d'engrais ternaire (0,5 à 0,9 t/ha de 11.22.16).

#### 453 Entretien

Pour limiter le sarclage à l'angady qui blesse les racines, il serait souhaitable de pailler les parcelles de géranium après leur plantation avec du bozaka, ou les tiges des céréales en rotation (mil, sorgho, ...) ou des espèces mise en place sur les lignes antiérosives (vetyver, bana grass, setaire, ...). En cas de repousse des mauvaises herbes à travers du paillage, il est conseillé de les faucher manuellement.

#### 454. Récolte et distillation :

La production est fonction de la densité et de la fréquence des récoltes (4 à 5 coupes par an). Elles doivent être programmées pour qu'un maximum de matière végétale soit obtenu en période chaude (pendant laquelle la teneur en huile essentielle est maximale).

La première récolte (3 à 6 mois après plantation) consiste en une taille de formation visant à faire ramifier la plante. Les récoltes suivantes sont réalisées à des intervalles de :

- 1 à 2 mois pour la seconde coupe
- 2,5 à 4 mois pour les suivantes.

Elles doivent laisser subsister suffisamment de tire-sève pour assurer la poursuite de l'alimentation de la plante (deux à trois).



Le rendement de la distillation est affectée :

- par la variété (à distiller séparément pour juger de leur teneur en huile et de sa qualité)
- par le tassement de la matière végétale dans l'alambic qui gêne la circulation de la vapeur (en particulier pour la distillation des feuilles sans branches)
- par l'efficacité de la réfrigération.

## **5. RESULTATS :**

Les exploitations suivies présentent de fortes contraintes sur les plans :

- de la fertilité : sols ferrallitiques sur socle cristallin ou sur dépôt fluvio-lacustre très pauvres, alors qu'il existe à Madagascar des zones plus favorables (sols volcaniques)
- en général de la technicité (au début de l'appui technique), en regard des exigences de la culture du géranium.

Souvent les exploitants sur le terrain n'ont pas la capacité de décision, alors qu'elles doivent être prises rapidement.

Lors des diagnostics initiaux, en avril 1998, la majorité des exploitations présentaient des cultures de géranium rosat dans un état déplorable (état sanitaire, ...) avec des rendements inférieurs à 10 kg, ou même 5 kg d'huile essentielle par ha.

Après nos recommandations, cette production a été abandonnée sur les terrains les plus pauvres (tableau 2). Mais la majorité des exploitants située à Fianarantsoa, Manjakandriana, Moramanga, Ambatondrazaka ont réalisé de très gros efforts pour améliorer la gestion de leur sol, ou sont en cours à Antsirabe ou Ambohimahasoa :

- décompactage du terrain
- production de compost
- apports d'amendements calciques (dolomie) et organique (fumier), ou éventuellement en culture biologique : écobuage (qui par une combustion lente du sol libère des éléments minéraux : phosphore, ...)
- paillage
- mise en place de rotations ou d'associations culturales.

Mode de gestion du sol	Région, exploitations	Facteurs favorables	Problèmes non résolus	Contraintes spécifiques ou évolution en cours	Résultats ou rendements
CULTURE EN SOL NU  avec intercalaires	ANJOZOROBE : - CROIX VALLON - SEPA AMBOSITRA : - NY VOAHARY ANTANANARIVO : - SYNERGIC - EXPAM FIANARANTSOA : - AFAFI ANTSIRABE : - ANDRIAMANGA  - AGRICO		Fertilité du sol (fumier,...), état sanitaire (boutures...)  et souvent capacité de distillation et technicité	Surfaces trop importantes	A B A N D O N
		Préparation de compost - Amendements et fumures minérales - Mise en place de rotations	Manque de biomasse (paillage), état sanitaire (traitements phytosanitaires)	Replantation sur des bases saines  G E L	
CULTURE AVEC COUVERTURE VEGETALE	MORAMANGA : - HEM ANTANANARIVO : - RA-JEAN FIANARANTSOA : - MAC et FRERES MORAMANGA : - MAC DONALD AMBATONDRAZAKA : - SOTEP	Maitrisent : - la restauration de la fertilité (décomptage du sol, production de compost, apport d'amendements et fumures) - l'aspect sanitaire (paillage, traitements) Bonne technicité (bouturage taille densité, distillation)	Gestion du sol et des cultures : - mise en place de rotations avec des plantes améliorantes (crotalaire, sorgho, ...) - biomasse souvent déficitaire et opéréeuse.		30 à 40 kg/ha
				Problème de capacité de distillation	50 kg/ha

Tableau 2 : Influence du mode de gestion du sol et du niveau de technicité de l'exploitant sur les résultats obtenus en fin de suivi technique

La gestion du sol a une influence prépondérante sur la restauration de la fertilité et l'amélioration de l'état sanitaire (dépérissements, anthracnose et ver blanc), en particulier grâce aux rotations, apports de matière organique et paillage.

En quelques mois d'appui technique, les rendements ont évolué pour atteindre 30 à 40 kg d'huile essentielle par ha, et même 50 kg par ha.

Ce gain de production s'accompagne d'une diminution des coûts, par réduction du temps de sarclage et de l'irrigation, grâce au paillage.

Ce mode de gestion proposé permet en outre de supprimer l'érosion et la dégradation du sol, de conserver l'eau, ... de proposer une production durable.

Ces résultats sont encore limités par :

- la capacité insuffisante de distillation et
- le manque de biomasse (pour la fabrication du compost et le paillage), qui pourra être en partie résolu grâce aux rotations avec des plantes améliorantes.

## **6. CONCLUSIONS**

Incités par les acheteurs de matières premières aromatiques, les agriculteurs tentent de développer le géranium rosat dans plusieurs régions de Madagascar ( Hautes Terres, Moyen-Ouest, Moyen-Est, ...), mais leur rendement stagne.

A la demande du SYPEAM, une équipe d'encadrement technique a été constituée avec un appui de l'O.N.G. « Tafa » pour le diagnostic, la formation et le suivi des exploitations.

La faiblesse de rendement est liée à l'inadaptation des techniques culturales à cette plante pérenne exigeante. Quelques mois après plantation sur les sols ferrallitiques, un horizon compacté imperméable se développe à faible profondeur. Il empêche l'infiltration de l'eau et réduit considérablement l'exploitation du sol par la plante, dont l'état sanitaire se dégrade inexorablement.

Grâce à la mise en place de nouvelles conduites de la culture avec apport élevé de matière organique et paillage, il est possible de restaurer la fertilité du sol et d'améliorer l'état sanitaire des plantes.

Les rendements sont très sensiblement accrus et atteignent 50 kg d'huile essentielle par ha, tout en réduisant les coûts de production.

Ces exploitations pourraient servir de base à un dispositif de vulgarisation plus développé, et étendu à d'autres plantes à parfums aromatiques et médicinales, à haute valeur ajoutée.

Leurs efforts mériteraient d'être soutenus financièrement et techniquement pour permettre aux exploitants de valoriser complètement les premiers investissements (alambic approprié, intrants). Il serait souhaitable d'organiser des visites des réalisations, incluant les exploitants du SYPEAM et les partenaires financiers.

Si la rentabilité de la culture avec des techniques préservatrices de l'environnement est acquise (voir les coûts de production), il semblerait que la filière reste à organiser en ce qui concerne :

- le stockage (regroupement de lots pour améliorer la qualité)
- la commercialisation en quantité suffisante
- la réglementation (zone de culture)
- la promotion des produits (image de marque)

## FORMATION DES TECHNICIENS DU SYPEAM

### 1° - PARTICIPANTS

#### *Formateurs :*

- Roger MICHELLON - CIRAD Madagascar
- Pierson RAKOTONDRALAMBO - O.N.G. « Tafa »
- Stéphan RANDRIANANGALY - Protection des Végétaux

#### *Ingénieurs du SYPEAM :*

- David RAJAONSON - Chargé de Mission
- Njaka RAVELOMANANTSOA - Responsable régional à Fianarantsoa
- Alain Victor RAZANANTOANINA - Responsable régional à Antsirabe
- Jean Joseph - Responsable régional à Moramanga et Ambatondrazaka
- Rivo RANDRIANAVAHY - Responsable régional à Antananarivo et Anjozorobe

#### *Stagiaires du CIRAD :*

- Marie Elodie NINNIN - Géographe

### 2° - DEROULEMENT DE LA FORMATION

25 mai 1998 : Voyage aller d'Antsirabe à Fianarantsoa

26 mai 1999 : Formation théorique à la salle de réunion de la CIRAGRI de Fianarantsoa

*08h30 à 10h30 :*

- Ouverture par M. David RAJAONSON
- Présentation du programme par P. RAKOTONDRALAMBO
- Problèmes communs aux exploitations visitées :
  - choix du terrain et gestion du sol par P. RAKOTONDRALAMBO
  - maladies et insectes ravageurs par S. RANDRIANANGALY
  - techniques culturales par R. MICHELLON

*10h45 à 12h00* : La plante par R. MICHELLON

*14h00 à 17h00* : Choix du terrain et aménagements par R. MICHELLON

Gestion du sol par P. RAKOTONDRALAMBO

- Fertilité
- Travail du sol
- Semis direct

Gestion des sols volcaniques (Réunion) par R. MICHELLON

Les exposés ont été réalisés sur transparents et illustrés par des diapositives.

27 mai 1999 : Formation théorique à la salle de réunion de la CIRAGRI de Fianarantsoa

*08h00 à 10h00* : - Bouturage et plantation par R. MICHELLON, puis  
- Amendement et fumure

*10h15 à 12h00* : Maladies et ennemis : principes de lutte intégrée par  
S. RANDRIANANAGALY

*14h00 à 15h00* : - Entretien par R. MICHELLON, puis  
- Récolte et distillation

*15h00 à 16h00* : Fiches techniques sur la culture du géranium par les trois  
formateurs

*16h00 à 17h00* : Projection des films sur l'intensification de la culture du  
géranium à la Réunion

*17h00 à 18h00* : Réponse aux questions spécifiques des techniciens qui  
portaient sur :

- la pépinière
- le repiquage
- la fumure
- les cultures intercalaires
- le décompactage biologique
- les rotations
- le paillage

Les exposés ont été réalisés sur transparents et illustrés par des diapositives et des films.

28 mai 1998 :

- Formation pratique sur l'exploitation de la Société Mac et Frères à Ambohimalaza (à  
23 km de Fianarantsoa) avec me responsable M. Jean Michel DOCORON :

- Technique de bouturage
- Plantation
- Profil cultural
- Paillage
- Technique de compostage
- Technique de récolte
- Visite de la distillerie

- Discussion générale et évaluation :

Les critères d'évaluation proposés pour juger l'impact des techniques améliorées (mises en œuvre sous les conseils de l'équipe du SYPEAM) sont :

- le rendement en matière végétale
- le rendement en huile essentielle
- la densité de culture
- les surfaces
- la notation de la présence et des dégâts des maladies et insectes.

## **Annexe II**

# **SUIVI INDIVIDUEL DES EXPLOITATIONS**



## **II 1 REGION D'ANTSIRABE**

**Exploitation de la Société AGRICO  
Betampona, Antsirabe  
Téléphone 22.324.99**

**Visites avec Mme Volahanta SOLOFOHARIMANGA, puis M. LALA  
Télécel 030.44.861.70**

---

**1° Caractéristiques générales :**

**Le milieu physique**

Altitude : 1.750 m

Sol ferrallitique sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1.300 mm

Température moyenne : 14 °C

**L'exploitation**

La Société AGRICO, dont le Directeur Général est M. Romuald RAKOTONDRAZAKA, loue 220 ha d'une ferme d'état, principalement en premier, dont 30 ha sont plantés en géranium depuis 1992. Une diversification est en cours avec : marjolaine, romarin, basilic, fenouil, céleri, persil, citronnelle, ricin, tagète, Ageratum conizoïdes et aiguilles de pin. L'exploitation est entièrement embocagée avec du pin, Pinus patula, qui constitue un brise-vent efficace et une réserve en bois (distillation, ...).

**2° Diagnostic initial :**

La plantation avec des boutures originaires de la Réunion a été réalisée en 1992 sur 30 ha.

La densité d'origine est faible : 20.000 plantes/ha (1,2 x 0,4 m) puis 25.000 plantes/ha (1,0 x 0,4 m) pour pouvoir réaliser une culture intercalaire de pomme de terre.

Le géranium a bénéficié des effets résiduels des apports aux productions intercalaires, en particulier de leurs fumures organiques. Le géranium recevrait en outre plus d'une tonne de dolomie par ha (50 g par plante) à la plantation et 500 kg de 11.22.16 une fois par an (25 g par plante).

L'enracinement des plantes est en outre limité par la présence d'une couche compacte à 10 - 15 cm de profondeur.

Pendant les pointes de travail (récolte des pommes) la main-d'œuvre est insuffisante pour assurer l'entretien de la plantation. Le tapis de mauvaises herbes est arraché un interligne sur deux et mis en andain dans l'interligne suivant. Ces adventices en décomposition remplaceraient le compost insuffisant. Certaines parcelles qui ne bénéficient pas d'un entretien régulier semblent laissées à l'abandon, mais les souches de géranium qui subsistent maintiennent un inoculum de parasites qui ne permet pas d'envisager une rotation efficace.

Les plantes sont généralement chétives et présentent une forte mortalité, liée aussi bien à des problèmes d'alimentation qu'à des maladies ou dépérissement.

La distillation est réalisée dans un alambic très performant de 5.000 l qui avec une charge de 250 kg de feuilles (les tiges sont éliminées) donne un rendement de :

- 2,5 à 2,7 pour mille en hiver

- 3,2 à 3,4 pour mille en été.

Les quatre récoltes par an donnent une faible production de 3,4 kg/ha d'huile essentielle en 1996-97 (103 kg sur 30 ha), alors qu'elle était proche de 20 kg/ha en 1995-96 (550 kg au total).

Une nouvelle production « bio » est initiée depuis octobre 1997 sur 0,25 ha. L'état de la végétation apparaît sain et très satisfaisant.

Après labour et sillonnage à 0,9 m des apports conséquents ont été réalisés avec fientes de poules, cendres et phosphate naturel (Hyper Baren). La faible densité inférieure à 30.000 plantes par ha (0,9 x 0,4 m) permet une intercalaire de marjolaine.

Deux employés ont aussi initié une production de géranium sur leur propre terrain.

### **3° Recommandations**

Les anciennes parcelles mises en place en 1992 doivent être :

- laissées en jachère plus de 5 ans avec élimination des vieilles souches de géranium
- ou mises en rotation pendant 2 ans au minimum des cultures maraîchères (chou, pomme de terre, physalis, ...)
- ou plantes à huile essentielle (citronnelle, basilic, ....) recevant une forte fumure organique.

Pour les futures plantations, il faut éviter que le sol ne se compacte à faible profondeur car le géranium demande une bonne porosité. L'installation doit être précédée d'un labour profond et d'un sous-solage et d'apports conséquents de matière organique (50 t/ha de compost ou fumier).

Pour résoudre le problème de manque saisonnier de main-d'œuvre, un paillage de la plantation pourrait être réalisé avec du bozaka à partir de juillet. Ils maîtrisent les mauvaises herbes pendant au moins une année et permettrait l'activation de la vie biologique du sol. Pour la même production globale, il serait en effet plus raisonnable et rentable de cultiver 4 ha intensivement (sur la base d'un rendement moyen de 25 kg/ha d'huile essentielle).

Pour la nouvelle plantation déjà installée (de 0,25 ha) des apports réguliers de matière organique doivent être poursuivis (plus de 25 t/ha). Ils sont conseillés de préférence en surface, pour éviter de blesser les racines avec l'angady, et avec paillage de bozaka.

#### 4. Réalisations :

Les nouvelles plantations ont été limitées :

- à 1,75 ha en mars 1999 après culture intensive de haricot vert.

La reprise des boutures installées directement a été très mauvaise (inférieure au tiers) en raison de leur état (mal aoûtées et trop petites) ;

- et aux 2 ha déjà installés avec des intercalaires de marjolaine et des apports de fientes de poules, cendres et phosphate naturel (Hyper Baren). Une protection antiérosive est en place grâce à des haies de vetyver. Dans l'ensemble, l'état de la végétation n'est plus satisfaisant en raison du non renouvellement de la fumure (feuilles jaunâtres). Elle a été insuffisante depuis 2 ans au moins, car seulement 200 m<sup>3</sup> de compost ont été produits l'an dernier. De très gros dégâts de chenilles<sup>s'y</sup> ajoutent. Seule une zone plantée en octobre 1997 en cours de sarclage près de brise-vent est saine. L'envahissement par Setaria pallide fusca apparaît favorable.

Une intensification est aussi en cours sur les anciennes plantations dont la surface a été réduite à deux ha environ. Une fumure « bio » a été apportée dans des sillons réalisées en interang (écartement 1,2 m) après le sarclage : 0,7 t/ha de fiente de poule, 0,7 t/ha d'EOB (Engrais Organobiologique) et 170 kg/ha d'Hyper Baren. Le remplacement des lignes existantes n'est plus réalisé, tandis que les interangs ont été plantés avec des boutures trop âgées issues de la pépinière. La densité reste faible en raison du fort degré d'infestation de ces sols par les agents de maladies et dépérissements. Des pommiers ont été plantés en intercalaire et un essai de paillage sera généralisé à l'ensemble.

Le manque crucial de compost sera pallié grâce aux résidus de distillation d'Erychrisum.

La dernière récolte en avril a permis d'obtenir 17 kg d'huile essentielle sur 4 ha environ (teneur en huile de 2,24 pour mille).

Sur cette exploitation les problèmes non résolus concernent l'approvisionnement en biomasse (compost, paillage) et la gestion phytosanitaire (replantation dans les terrains infestés, traitements).

## **Exploitation de M. Guy RANDRIAMANGA**

**Antanety à 25km au Nord d'ANTSIRABE**

---

### **1. Caractéristiques générales :**

#### *Le milieu physique*

Altitude : 1.600 m

Sol ferrallitique sur dépôt fluviolacustre

Pluviométrie moyenne : 1.300 mm

Température moyenne : 16°C

#### *L'exploitation* :

Monsieur Guy RANDRIAMANGA est propriétaire de 50 ha, sur lesquels il cultive 5 ha de géranium rosat au milieu de la friche avec des repousses de forêt (pin). Il diversifie (avoine, haricot) pour mettre en place des rotations avec le géranium. Il expérimente aussi l'Eucalyptus globulus.

### **2. Diagnostic initial**

La première plantation date de 3 ans avec des boutures originaires d'Anjozorobe (chez M.BLANC). Elle a été effectuée sur 3 ha et porte actuellement sur 5,5 ha.

Le labour est réalisé au tracteur avec charrue à disque, puis le sol est pulvérisé et billonné.

Les boutures prélevées sur des plantes jeunes sont élevées en pépinière. En 1998 un retard dans la préparation du sol a entraîné une plantation avec des boutures trop âgées, dont la mortalité est quasiment totale.

La densité est faible, avec moins de 30.000 boutures par ha (0,75 x 0,5 m).

La fumure comporte seulement 5 t/ha de fumier de bovin (200 g par ou 4,2 t sur 1,3 ha).

Pour les parcelles installées en 1997 une carence en potasse apparaît généralisée et risque d'occasionner un dépérissement total de la plantation.

Dans les zones de dépression localisée les plantes sont souvent mortes en raison de « maladies de la terre » (probablement flétrissement bactérien). Le ver blanc, Hoplochelus marginalis est souvent associé.

Le système racinaire du géranium est très peu développé et de limite à environ 15 à 20 cm de profondeur où il rencontre un horizon compacté. Pour y remédier un billonnage associé à un sarclage sont réalisés tous les 4 mois. Ils occasionnent surtout des blessures des racines et au collet. Leur coût de revient est très élevé (80 jours/ha tous les 4 mois).

Pour la plantation d'origine, la mortalité dépasse 50 % après 3 ans. Elle a débuté en première année par une tâche de 200 m<sup>2</sup> dans une dépression, qui dépasse actuellement 1.000 m<sup>2</sup>. Une replantation a été réalisée après une nouvelle préparation du terrain. Elle est inutile car aucun facteur n'a été amélioré.

La matière végétale est distillée dans un alambic de 1.300 l avec générateur de vapeur séparé. La charge de 100 kg de tiges et feuilles permet d'obtenir un rendement de 1,8 pour mille. Une partie de la vapeur d'eau se condense directement dans la cucurbit. Elle est évacuée entre les distillation occasionnant ainsi une perte d'huile essentielle.

### 3. Recommandations :

Les recommandations peuvent être divisées en fonction de leur période de mise en œuvre

#### - recommandations immédiates :

Outre les amendements en matière organique et dolomie à réaliser, la carence en potassium doit être corrigé d'urgence : 400 kg/ha de KCl.

Les prévisions de l'exploitant ont été retardées en raison du gel au cours de l'hiver 1998 qui a occasionné de gros dégâts sur la plantation.

La majorité des plantes a repoussé, mais un retard de la production est observé par manque de compost qui était mal préparé à l'origine. L'incidence du flétrissement bactérien (et peut-être de l'antracnose) a été très forte car la mortalité dépasse 50 % (20 à 90 % selon les parcelles). Dans ces conditions la production reste très faible, estimée entre 5 et 6 kg d'huile essentielle sur 2 ha en deux coupes au cours du premier semestre. L'amélioration la plus sensible a porté sur l'alambic permettant d'augmenter le rendement en huile essentielle.

Sur la parcelle où la reprise du géranium a été nulle, une rotation avec le haricot a été mise en place sur 1,5 ha. Malgré un second labour à la charrue à soc, et une fumure importante (300 kg /ha de KCl, 200 kg/ha de dolomie, 10 à 20 t/ha de fumier et jusqu'à 300 kg/ha d'engrais ternaire) cette production de haricot n'est pas rentable (très faible densité et forte attaque d'Ophiomya phaseoli qui aurait pu être évité par le paillage). Après rotation, une nouvelle plantation de géranium a été réalisée sur 0,5 ha en février 1999. La reprise est faible, inférieure à 50 %, et les apports de fumier insuffisants, limités à 5t/ha (200 à 300 g par pied à une densité de 0,5 x 0,9 m). La présence d'un bas fond dans cette parcelle conduira à une forte attaque de flétrissement bactérien au cours de l'été 2 000 en raison de la présence des bactéries responsables..

Pour la production de fumier, un troupeau de zébus est en cours de constitution (8 animaux).

Dans cette exploitation les problèmes essentiels qui ne sont pas résolus concernent :

- la production de biomasse (paillage, compost)
- la gestion phytosanitaire (replantation dans les terrains infestés, traitements)
- et certains points de l'itinéraire technique (bouturage, entretien)



## Exploitation de la Société EXPROAMMA

Andrangy, Antsirabe

---

### 1° Caractéristiques générales :

#### Le milieu physique

Altitude : 1.500 m

Sol volcanique fertile

Pluviométrie moyenne : 1.300 mm

Température moyenne : 16°C

#### L'exploitation

La culture de géranium, dans cette société dirigée par Mme Janine RAJAONARIVELO, est très récente et porte sous moins de 2 ha. Deux alambics mobiles de 1.200 l de capacité permettent déjà la distillation de la tagète achetée directement aux paysans (produit de cueillette).

### 2° Diagnostic initial :

Les boutures ont été pralinées : trempage pendant une semaine dans une boue riche en bouse de vache.

Elles ont été plantées très récemment faible densité à 1 m x 1 m soit 10.000 plantes/ha) sur un terrain labouré ayant reçu au moins de 10 t/ha de fumier.

### 3° Recommandations :

En attendant de plus amples informations sur les projets de l'exploitante, nous ne pouvons que lui recommander de suivre les conseils de l'ingénieur responsable.

Le suivi de cette exploitation n'a pas été poursuivi.

## **II 2 REGION DE FIANARANTSOA**

## **Exploitation de la Société AFAFI**

**Ialatsara -Ambohimahasoa**

**Visite avec Mme FLORE**

**et rencontres avec M. Raymond RAZAFIARISON**

---

### **1° Caractéristiques générales**

#### **Le milieu physique**

Altitude : 1400 m

Sol : ferrallitiques sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1400 mm avec des brouillards fréquents

Température moyenne : 17 °C

#### **L'exploitation agricole :**

La société (commerce d'intrants agricoles) a acheté le terrain de 30 ha au Service Provincial des Finances qui le cultivait en manioc et maïs, puis l'a laissé en jachère.

### **2° Diagnostic initial :**

Après jachère le terrain a été labouré avec une charrue à disque (profondeur de 25 à 30 cm).

Les boutures originaires de chez M. BLANC (Anjozorobe) ont été plantées en avril 1996 sur une surface de 1,5 ha, à 0,4 m de distance sur des billons à 0,70 m d'écartement.

Faute d'alambic, la première distillation a été réalisée très tardivement en mars-avril 1997 et n'a donné que 5 kg/ha d'huile essentielle (1,2 pour mille dans un alambic de laboratoire).

La mortalité due aux dépérissements (flétrissement bactérien) a été très forte à cette époque. Pour y remédier, un apport de 300 g de compost par pied a été réalisé après cette première coupe (avec un essai d'Engrais Organo-Biologique, Hyper Barren, à la dose de 2 cuillerées à soupe par pied). Mais la coloration rougeâtre du bord des limbes subsiste (carence en potasse).

Après remplacement des manquants, une deuxième coupe a été réalisée en novembre 1997 et une troisième est en cours. Ces récoltes trop tardives n'ont pas permis de limiter l'attaque de *Botrytis* (maladie fréquente en condition humide et fraîche). Des traitements au mancozèbe sont réalisés pour lutter contre d'éventuels pourridiés (200 à 250 g par appareil de 15 l.)

La mauvaise gestion des sols avec labour (charrue à disque) conduit à la présence d'un horizon compact à 10-15 cm de profondeur et à une structure pulvérulente.

Les racines de géranium rosat restent localisées essentiellement dans le billon.

Pour étendre cette plantation, (qui est passée à 4,65 ha) des mini-boutures, traitées au cryptonol en trempage rapide (10 ml dans 10 l d'eau), ont été plantées en pépinière, mais repiquées trop tardivement. Ce même itinéraire est poursuivi en remplaçant l'Hyper Barren par le Taroka (Engrais organo-biologique) à 100 g environ par pied. L'apport de compost préparé avec le bozaka d'Arisitida mélangé à de la terre et de la dolomie est réalisé après 3 mois et demi d'incubation à faible dose (5 t/ha).

### **3° Recommandations**

La réussite de l'exploitation est conditionnée par :

- la distillation au moment opportun
- le suivi d'un itinéraire technique approprié
- et une meilleure gestion du sol.

L'achat d'un alambic de capacité adaptée est prévu. Il devrait être installé sur place car actuellement les feuilles sont transportées à dos d'homme (à 7 km de distance).

Le suivi d'un itinéraire technique approprié commence par le stade de repiquage des boutures (après 1 mois et demi de pépinière au lieu de 3 à 4 mois), un choix plus judicieux de produits phytosanitaires pour les traitements, ....

Il reste à résoudre le problème de la gestion organique (apport de fumier, paillage ou plante de couverture).

Pour les plantations en place, il faudrait augmenter l'apport de compost ou fumier (50 t/ha), puis pailler avec du bozaka.

#### **4. Réalisations :**

Des efforts très importants ont été réalisés en ce qui concerne la gestion organique du sol. De grandes quantités de compost bien décomposé sont produites et prêtes à être utilisées dans des tranchées creusées entre les lignes des anciennes plantations (écartement 70 à 80 cm).

Pour mieux valoriser cet investissement, il faudrait le réaliser sur des parcelles saines. En effet, nous avons visité des parcelles qui schématiquement sont à trois stades d'évolution différente :

- parcelles plantées en 1997 - 1998 la plus jeune avec des plantes vigoureuses (bien que provenant de boutures trop âgées) encore saines (en octobre 1998)
- parcelle de 1997 avec des plantes déjà exploitée où le flétrissement bactérien est très virulent (incidence de 65 % en octobre 1998)
- parcelle âgée plantée en 1996, décimée par les « maladies du sol » où seulement 1% environ des plantes survivent.

L'inoculum des maladies : flétrissement bactérien, ... est proportionnel à l'âge des plantations. Malheureusement les tranchées ont été réalisées en commençant par les parcelles les plus âgées qui vont devoir être replantées en quasi-totalité dans un sol infesté. Il a été conseillé d'arracher les quelques plantes qui subsistaient et de faire une rotation.

Effectivement, la reprise de boutures replantées dans les anciennes parcelles infestées par le flétrissement bactérien a été nulle.

Les remplacements sont arrêtés et de nouvelles parcelles en jachère arborée ont été défrichées.

Le redémarrage de cette exploitation se fait sur des bases saines avec de nouvelles plantations en sol non infesté, enrichi en compost et dolomie, et avec un alambic adapté.

Les problèmes essentiels non résolus sur cette exploitation concernent :

- l'approvisionnement en biomasse (paillage, en excluant le recours au B.R.F.)
- et certains points de l'itinéraire technique (traitements phytosanitaires, ...)

**Exploitation de la Société Mac et Frères**

**Ambohimalaza**

**BP 1006**

**301 - FIANARANTSOA**

**Téléphone 75.506.70**

**Télécopie 75.508.69**

**Visites avec Jean Michel DUCORON, puis avec Mlle FANIA**

---

**1° Caractéristiques générales :**

**Le milieu physique :**

Altitude : 1.300 m

Sol : ferrallitique sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1.300 mm

Température moyenne : 19 °C

**Exploitation très diversifiée :**

30 ha de vigne (appellation Clos Malaza, distillerie), 5 ha de géranium rosat, 90 ha de forêt (eucalyptus, mimosa, grevillaire dont moins du quart est exploité), 0,5 ha de romarin, 3 ha de piment, 30 ha de riz, 5 ha de maïs, 7 ha de canne à sucre (rhum), pisciculture (carpes), 80 têtes de zébu (sur pâturage de bozaka et guatemalagrass) dont le fumier complète la production de 11 compostières (4.300 m<sup>3</sup>) par an soit environ 2.400 t de compost).

La diversification se poursuit : *Eucalyptus citriodora*, rose.

**2° Diagnostic initial :**

Les premières plantations datant de 1992 à partir de boutures en provenance de la Société NY VOAARY (chez M. MASSERON à Ambositra). Les techniques culturales évoluent au cours des années ;

21. Parcelles de pieds mères de 1,5 ha :

- Précédent cultural jachère de 4 à 5 ans après manioc
- Préparation du sol : labour et billonnage avec formation de terrasses sur ce terrain en pente élevée (50 %)
- Mise en place il y a 5 à 6 ans à partir de 1992, à une densité de 1 x 1 m, mais avec actuellement un fort taux de mortalité. L'agent principal de ce dépérissement est le flétrissement bactérien, Pseudomonas solanacearum. L'anthracnose a aussi occasionné des dégâts pendant l'été. Au cours des prospections, les traces d'anthracnose sont encore visibles.

Les plantes se développent dans un sol bien structuré avec présence de racines jusqu'à 50 -70 cm (malgré la forte érosion).

La fumure de fond est conséquence (50 t/ha de fumier, 1 t/ha de dolomie et 250 kg/ha de 16.16.16) et elle est complétée annuellement par :

- 500 à 700 kg/ha de dolomie en 2 apports
- 60 t/ha de fumier (20 t/ha après chacune des 3 coupes)
- 200 kg de 16.16.16 ou 11.22.16 après chaque coupe.

Pour enrayer la progression du flétrissement bactérien, des apports massifs de matière organique sont réalisés sur les taches ponctuelles. Les doses de fumier dépassent 100 t/ha. Après replantation les symptômes de flétrissement bactérien disparaissent.

La taille des boutures est réalisée avec précaution par un personnel attitré, en laissant trois tire-sèves (et désinfection du sécateur à l'alcool).

Les boutures sont préparées en coupant les feuilles qui sont distillées séparément.

La distillation est réalisée dans un alambic de 600 l pour l'alcool (marque Arnold Holstein) où macèrent 100 kg de feuilles dans l'eau bouillante dont la vapeur entraîne l'huile essentielle pendant 2,2 h. Le rendement en huile essentielle est 3,7 à 4 pour mille.



La production de cette parcelle de pieds mères dont la densité est très faible (moins de 5.000 pieds par ha environ) et de 2.500 kg de feuilles par ha. Elle devrait être mise en rotation.

Les mi-boutures sont préparées à la tache (14 fmg/pièce) avec traitement de la base au cryptonol (5 ml/10 l d'eau), puis plantées en pépinière soit dans des verres plastiques perforés (réutilisables), soit dans des sachets de polyéthylène transparent, sur un substrat composé de terre (1/3), sable (1/3) et fumier (1/3). Les boutures sont conservées un mois et demi sous ombrière avant plantation.

## 22. Parcelle de production de 7 ha

Le terrain alluvionnaire couvert de savane est fauché et labouré profondément à la charrue à disque (profondeur 40 cm).

Des canaux de drainage sont creusés tous les 12 m sur une profondeur de 40 à 50cm.

La fumure de fond reste conséquente, mais l'apport de ternaire est retardé pour éviter de « brûler » les boutures à plantation (100 kg/ha de 16.16.16 après la reprise des boutures, puis après chaque coupe).

Un essai de plantation sans apport de fumier a été réalisé : le résultat a été concluant car dans ce cas plus des trois quart des plantes dépérissent (flétrissement bactérien), alors qu'il n'y a quasiment pas eu de manquants avec fumier. Une coloration rougeâtre est apparue aussi au bord de limbes (signe de déficience nutritionnelle : carence en potasse).

Les plants ont été repiqués à plat à 0,70 x 0,35 m en général, à partir du mois d'avril 1997 et comparés à une plantation directe de grosses boutures terminales qui a donné aussi de très bons résultats.

Une première coupe correspondant à la taille de formation a été réalisée à la fin de l'année 1997 (6 mois après plantation). Elle produit 10 t/ha de feuilles avec une teneur en huile essentielle de 1,6 pour mille (16 kg/ha). Mais cette parcelle située en bas-fond a été inondée pendant la période de pluie ininterrompue de février 1998. Elle est restée gorgée d'eau pendant plus d'un mois. Le flétrissement bactérien s'est propagé de manière foudroyante et n'a épargné que les zones plus élevées en bordure de la cuvette, ou les très jeunes plantations. Dans ce cas les racines n'auraient pas atteint la zone hydromorphe.

Les zones où les plantes subsistent sont laissées enherbées momentanément, mais elles seront nettoyées et conservées en production. Après la défriche, l'entretien du géranium rosat ne pose pas de problème (2 desherbages par an).

### 23. Nouvelles plantations :

De nouvelles parcelles (1,8 ha et 1,5 ha) sont préparées en conditions très favorables sur le coteau (à côté du vignoble) et avec des cultures vivrières comme précédant (haricot).

La préparation du terrain comporte un premier passage d'outils avec sous-solage (0,65 m), suivi des amendements en matière organique (70 t/ha) et dolomie (4,5 t/ha), puis un second passage : sous-solage et labour (0,35 m de profondeur).

L'une des deux parcelles est trop pentue (plus de 30 %) pour être exploitée en sol nu sans aménagement.

### 3°. Recommandations

L'ensemble de l'itinéraire technique est bien maîtrisé sur la culture de géranium rosat. Certaines améliorations sont conseillées au niveau de la gestion des sols :

- Pour la parcelle de pieds mères, une rotation s'impose après 6 ans de culture bien que cet emplacement, sur un coteau bien exposé, soit très favorable.

- Pour la parcelle de production dans la zone inondable qui devait être portée à 12 ha, l'extension de la surface est arrêtée. Une exploitation normale (intensive dans cette société) peut se poursuivre jusqu'à la mort des plantes. Elle peut être attaquée par le flétrissement bactérien en janvier-février 1999 (ou au cours des périodes pluviales suivantes).

Pour éviter des pertes importantes de production, il faut programmer les distillations en fonction de ce risque majeur et couper les plantes avant flétrissement.

- La pépinière située légèrement plus bas que cette parcelle infestée devrait être déplacée pour éviter la contamination par le flétrissement bactérien (eaux de ruissellement, ...)

- En ce qui concerne les nouvelles plantations, l'un des parcelles est trop pentue pour être conservée en sol nu. Elle devrait être paillée avec du bozaka d'Aristida sp (disponible en grandes quantités) après le repiquage des boutures de géranium rosat. Outre la protection contre l'érosion, ce paillage permettra de conserver l'humidité, de limiter les sarclages et d'activer la vie biologique dans le sol.

Pour les futures parcelles un décompactage biologique du sol pourrait être réalisé grâce au sorgho qui semble bien adapté sur ce terrain (cultivar local). Il pourrait être semé en octobre-novembre après labour et les apports d'amendements habituels pour le géranium, et fauché en mars (après 4 mois). Il assurerait le paillage en première année et un décompactage durable du sol en profondeur grâce à son système racinaire puissant. Cette couverture permettrait de réduire la main d'oeuvre nécessaire pour les sarclages car les prévisions étaient d'installer 30 ha en 3 ans (avec construction de nouveaux alambics.)

### 3. Réalisations :

La plantation des nouvelles parcelles est terminée avec apport conséquent de matière organique et paillage. La couverture de paille de riz insuffisante a été complétée avec du « bozaka » après la première coupe en novembre.

L'incidence du paillage est spectaculaire, aussi bien sur la réduction de l'irrigation des jeunes plantes, que sur la maîtrise es mauvaises herbes et des maladies (tableau 1).

	<b>Témoin en sol nu</b>	<b>Paillage</b>
Taux d'envahissement par les mauvaises herbes (% du sol)	30 %	0 à 1 %
Incidence du flétrissement bactérien (en % des plantes)	70 %	2 %
Incidence de l'antracnose	50 %	5 %

**Tableau 1** : Influence du paillage sur les mauvaises herbes et les maladies du géranium  
(Parcelle de plus de 6 mois sur le coteau, en janvier 1999)

Le départ du chef d'exploitation M. Jean Michel DUCORON a eu des conséquences néfastes sur la conduite des plantations à partir de mars 1999. Le paillage dont l'effet était spectaculaire, aussi bien sur la maîtrise des mauvaises herbes que des maladies, a été détruit par un sarclage inutile. Les rares mauvaises herbes auraient dû être coupées manuellement.

L'insuffisance de la capacité de distillation a entraîné un retard dans les coupes de mars 1999 qui ont été, de plus, trop sévères. L'absence de tire-sève et une attaque de ver blanc occasionnent une très forte mortalité.

L'influence du flétrissement bactérien n'est pas négligeable, surtout dans les parcelles d'essais de mulch de copeaux de bois (BRF d'Eucalyptus et de mimosa) où la mortalité dépassait 80 % en mars 1999, contre 8 % avec paillage de bozaka.

Malheureusement cet essai se trouve en amont d'une parcelle très pentue où les passages d'eau ont favorisé la très rapide contamination en aval. Dans ces conditions, la mortalité moyenne est proche du quart des plantes.

Parmi les flétrissement qui ont détruit une partie des parcelles nouvellement aménagées, l'un est d'origine fongique et l'autre d'origine bactérienne. Le premier est provoqué par un champignon du sol dénommé Fusarium oxysporum dont l'effet est rapide par rapport à la bactériose. Il semble ensuite disparaître après seulement 3 mois. Il ne reste plus alors que le flétrissement d'origine bactérienne dont l'effet est lent et longtemps visible aux champs. Le remplacement des manquants avec les boutures préparées en pépinière (75 000 pots) est à proscrire dans les zones infestées de bactériose.

Les rendements obtenus sur une superficie de 2,4 ha intensifiés sont élevés : (tableau 2)

Date de récolte	Matières vertes en t/ha	Teneur en huile essentielle en pour mille	Rendement en kg d'huile essentielle par ha
décembre 1998	6,0	1,33	7,51
mars 1999	10,4	1,56	14,62
Total en kg d'huile essentielle par ha			22,13

**Tableau 2 : Production de matière verte et d'huile essentielle sur les parcelles intensifiées.**

Une troisième coupe est en cours.

Le rendement moyen peut être estimé à plus de 40 kg d'huile essentielle par ha en cours de cette année d'installation de la culture.

Si le niveau de technicité atteint auparavant sur cette exploitation était maintenu, les problèmes essentiels qu'il resterait à résoudre seraient :

- insuffisance de la capacité de distillation (avec recours à un alambic adapté)
- la mise en place de rotations avec des plantes améliorantes (crotalaire), et plus particulièrement productrices de biomasse pour le paillage, ou l'affouragement du bétail (sorgho, Brachiaria, ...).

**Exploitation de la Société NY VOAHAHY**  
**à Andrasira (à 27 km d'Ambositra)**  
**Actionnaire principal : M MASSERON Dominique**  
**Hôtel Tropical - AMBOSITRA**  
**Tél : 47 712 77**  
**Visite avec M. Charles RAKOTOARIZAFY**  
**et M. Jean Joseph RAKEMOLER**

---

**1°. Caractéristiques générales :**

**Le milieu physique**

Altitude : 1.500 m

Sol ferrallitique sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1500 mm avec des brouillards fréquents

Température moyenne : 17 °C

**L'exploitation**

L'exploitation en jachère depuis 1991 est louée par la société dont l'actionnaire principal est Dominique MASSERON (Hôtel Tropical à Ambositra) qui a prévu de mettre en place rapidement une culture intensive de géranium sur une surface conséquente.

**2° Diagnostic initial**

**1. Parcelle installée en 1996 (4 à 5 ha)**

Précédent cultural : savane arborée

Préparation du sol : le labour réalisé en 1994 a été repris avec billonnage en courbe de niveau.

Les boutures originaires de chez M. BLANC (Anjozorobe) ont été plantées à partir de la fin de juillet 1996 sur des billons distant de 70 à 80 cm (avec une densité de 40 à 50.000 pieds par ha).

Après les labours une semelle compacte s'est développée à 15 - 20 cm qui a entraîné un fort ruissellement (sur une pente de 20 % environ), une érosion intense et une destruction des billons.

L'enracinement du géranium rosat reste très superficiel avec un développement du chevelu racinaire dans les zones d'apport récent de compost dont les doses sont très insuffisantes (2 à 3 t/ha).

La mortalité après seulement deux années de culture est très forte (plus des trois quart des plantes). Les dépérissements dus essentiellement au flétrissement bactérien se développent par tâches circulaires qui ont tendance à se joindre. Les attaques de Botrytis existent, mais n'ont pas d'impact économique car la plantation est peu dense. Des colorations rougeâtres apparaissent au bord des limites des feuilles (carence en potasse). Par contre, l'antracnose présente a une forte sévérité sur plusieurs plantes dans la parcelle situé à côté de l'alambic.

Depuis la plantation, trois coupes ont été possibles et distillées en grande partie dans un alambic à feu latéral de 540 l (plus un alambic expérimental de 40 l). Au cours de l'été 1996-1997, les deux premières coupes ont présenté des rendements satisfaisants, en distillant un mélange de feuilles (reste des boutures) et branches, de :

- 1,2 pour mille pour la première coupe (pour laquelle la teneur est toujours plus faible)
- 2 à 2,2 pour mille pour les suivantes.

Après la première année de culture la production était de 3,2 kg d'huile essentielle par ha (13 kg pour 4,1 ha) pour deux coupes avec un rendement moyen de 1,44 pour mille.

Ces parcelles sont quasiment abandonnées.

Pour améliorer ces résultats, une nouvelle plantation a été mise en place depuis février 1997.



## 2. Plantations de 7 ha

Des pépinières de mini-boutures de tête de 12 à 15 cm) ont été réalisées à haute densité, soit en pleine terre, soit en mottes (composition : terre 1/3, compost 1/3, sable 1/3) pour les repiquages de saison sèche. Avant repiquage, après 1,5 mois (jusqu'à 3 mois en hiver), la mortalité des boutures est très forte : le flétrissement bactérien qui atteint la quasi-totalité des pieds-mères se transmet par ce mode de multiplication végétative.

Des essais de plantation en direct avec des boutures de tête de 15 cm ont donné de meilleurs résultats. Par contre la reprise est nulle pour les boutures de base.

En hiver, il est possible d'utiliser des boutures terminales de plus grande taille (25 cm), déjà aoûtées à la base.

Après labour à 25 cm de profondeur à la charrue à soc, des plantes-bandes de 1,5 cm de large sont plantées avec 3 rangs jumelés où les boutures sont disposées à 40 cm.

La fumure était de 300 à 400 g de compost par pied (moins de 10 t/ha) avec un apport de 300 kg/ha de dolomie, ainsi que d'engrais ternaire 11.22.16 après la première coupe 8 mois après la plantation.

Les apports de compost ont été augmentés jusqu'à 1,2 kg par pied, mais ce compost (composé de bozaka, de fumier de géranium, de mimosa et de cendres) est peu efficace car épandu après seulement un mois d'incubation. La production des 50 compostières (750 kg chacune) était insuffisante car elle ne permettait qu'un apport de moins de 20 t/ha (pour 12 ha).

Après un semestre, la mortalité liée principalement au flétrissement bactérien était déjà de 30 à 50 %, et dépasse maintenant 75 %. Elle était nulle aux emplacements où le compost a été entreposé en tas avant épandage.

Un traitement au mancozèbe (Dithane M45) a été réalisé contre l'antracnose.

La coupe est réalisée au sécateur en laissant 4 noeuds par tige, mais sans conserver de tire-sève, ce qui doit encore accroître la mortalité. Par contre, un assainissement de la plantation était espéré en nettoyant chaque pied et en éliminant les feuilles mortes ou malades (inutile probablement).

Sur les 7 ha, 2 ha ont été abandonnées.

### 3. Nouvelle plantation :

Pour améliorer la gestion du sol, le géranium est déplacé sur des nouvelles parcelles.

Les itinéraires sont :

- plantation directe sur le labour (sans enlever le bozaka tué), avec ou sans paillage et apport élevé de compost en surface (50 t/ha) avec ou sans complément de ternaire (300 kg/ha de 11.22.16)
- plantation directe dans le bozaka 2 semaines après fauche et traitement herbicide au glyphosate à 1.800 g/ha (Round Up 5 l/ha)
- à comparer au témoin labouré pour lequel les touffes d'herbe déjà tuées sont extirpées avant plantation.

### 3° Recommandations :

La réactivation de la vie biologique dans les sols (faune et microflore), par apport élevé de matière organique fraîche, et mise en place d'un mode de gestion du sol mieux adapté, avec couverture végétale permanente devrait permettre :

- d'augmenter très sensiblement la production d'huile essentielle
- et de récupérer une part importante de compost nécessaire (grâce aux résidus de la distillation ...).

La nouvelle plantation avec paillage et apport élevé de compost semble prometteuse, mais il est encore trop tôt pour se prononcer sur les différents traitements. A noter cependant que le paillage doit être réalisé en surface sans être recouvert de terre, car il perd son efficacité dans la lutte contre les mauvaises herbes et ne permet pas d'éviter la projection de terre sur les feuilles lors des fortes pluies (terre parfois contaminée par les maladies).

Pour pouvoir comparer la parcelle en plantation directe sans labour après traitement herbicide, il faudrait lui apporter la même dose de compost en surface ...

- Pour une meilleure efficacité des apports de matière organique et pour réduire les dégâts de flétrissement bactérien, le temps d'incubation de compostières doit être augmenté (3 mois en été)

- Les pépinières infestées par le flétrissement bactérien doivent être déplacées sur un terrain vierge pour éviter leur contamination.

- Des modifications de l'itinéraire technique sont à conseiller, en particulier l'utilisation du captane pour lutter contre l'antracnose (2 kg/ha de produit commercial à 50 % de captane dans 300 l d'eau/ha, à répéter toutes les 2 semaines en été ou tous les 50 mm de pluies).

- Les anciennes plantations peuvent être soit intensifiées avec apport élevé de compost (50 t/ha) si leur densité est suffisante, soit mise en rotation pendant au minimum 2 ans avec des plantes améliorantes ou des apports élevés en matière organique sur des cultures maraîchères ou vivrières.

#### 4. Réalisations :

Depuis le mois de juin 1998, les activités sont arrêtées sur l'exploitation (licenciement de la quasi-totalité du personnel).

Sur les anciennes plantations de 1996 et 1997, la densité est devenue très faible. L'aspect sanitaire semble meilleur qu'en été, mais en l'absence d'apport organique le dépérissement de ces parcelles va s'accélérer dès le début de la saison chaude et humide.

Sur les nouvelles plantations de 1998, isolées des anciennes et où un effort a été consenti au niveau de la gestion organique du sol (bozaka conservé, ...) les plantes sont vigoureuses, saines et présentent une bonne densité. Des essais ont été réalisés sur le paillage (juillet 1998) et pour améliorer la production de compost (750 kg disponibles). L'intensification de cette nouvelle parcelle pourrait être poursuivie selon les recommandations précédentes.

## **II 3 REGION DE MORAMANGA**

**Exploitation de la Société HEM  
(Huiles Essentielles de Madagascar)  
à Marovoay  
Tél 22.244.43**

**Visites avec MM Léon, Richard RAMANITRA  
et David RAJAONSON**

---

**1° Caractéristiques générales :**

**Le milieu physique :**

- Altitude : 900 m
- Sols ferrallitiques jaunes rouge sur alluvions lacustres pliocènes
- Pluviométrie moyenne : 1.600 mm
- Température moyenne : 19°C

**L'exploitation :**

L'exploitation de près de 400 ha gérée par M. David RAJAONSON est spécialisée dans la production d'huile essentielle : géranium, girofle, vetyver, gingembre, « ravintsara » ou Persa gratissimum, ...

**2° Diagnostic initial :**

Les plantations de géranium sont conduites sur deux parcelles :

- 5 ha à Marovoay en intercalaire de litchis
- 1,4 ha à Andrindra en culture pure.

**21. Plantation en intercalaire de litchis**

La plantation après labour au tracteur a été réalisée en 1994-1995 à plat, avec une densité de 40.000 plants par ha (0,5 x 0,5 m) en intercalaire de litchis à 10 x 10 m d'écartement.

La fumure prévue comporte 200 kg/ha/coupe (4 fois par an) de phosphate naturel (Hyper Baren) et 16 t/ha de compost de géranium (2 à 3 fois par an). Mais la production du géranium (inférieure à 1 t/ha de matière verte par coupe) ne permet pas de respecter la dose. Le dernier apport de compost remonte à mars 1997.

Le sol, bien structuré en surface, apparaît compacté à moins de 20 cm de profondeur.

Le flétrissement bactérien a occasionné une forte mortalité (supérieure à 50 %) à partir de 1997-1998, surtout en période chaude et humide (février). Dans cette zone de bas fond les problèmes d'engorgement liés aux fortes pluies sont accentués par une mauvaise pratique d'irrigation.

L'eau est amenée par sudmersion sur des parcelles mal nivelées. Elle est maintenue pendant 3 jours. Elle occasionne la pourriture des racines et la mortalité des plantes dans les zones plus basses où elle stagne.

Seules les plantes situées sur les zones les plus élevées survivent, ainsi que celles qui entourent les plants de litchis ayant reçu de forts apports de matière organique.

Les plantes sont soumises à des fortes attaques de ver blanc et sont aussi affaiblies par les coupes trop sévères lors des récoltes. Les tire-sèves sont de taille insuffisante (environ 5 cm de longueur).

La distillation est réalisée dans un alambic de 5.000 l qui permet de traiter 700 kg de matière verte et d'obtenir un rendement de 1,3 pour mille.

Le rendement de cette parcelle âgée de 4 ans est faible (1 kg/ha d'huile essentielle pour chaque coupe) et il serait plus raisonnable de pratiquer une rotation ou d'installer une plante de couverture pérenne.

## 22. Plantation en culture pure

Cette plantation de juillet-août 1996 se trouve sur le même terrain qu'une parcelle de 18 ha installée il y a une décennie après sous-solage et apport de 5 t/ha de dolomie (selon les conseils d'une analyse de l'époque qui révélait un sol très acide).

Cette nouvelle parcelle a été installée dans une zone légèrement plus élevée que l'ensemble du bas-fond et comporte de profonds fossés d'évacuation.

Elle a reçu 200 kg/ha de KCl à la plantation et des apports réguliers 2 fois par an (novembre et juin) de fumier de ferme à raison de 4 t/ha.

L'irrigation est limitée à la période sèche (septembre-octobre).

Dans cette parcelle nous trouvons les mêmes problèmes de compaction du sol à faible profondeur. L'eau stagne dans les petites dépressions où le flétrissement commence de détruire les plantes.

L'état de la végétation est encore très satisfaisant puisque la production de matière verte dépasse encore 10 t/ha/an (3,7 à 4 t/ha pour chacune des 4 coupes annuelles).

## 3° Recommandations

En ce qui concerne les deux parcelles existantes, les conseils sont différents :

- Pour la plus âgée en intercalaire de litchis où les apports de matière organique sont arrêtés depuis plus d'un an et la mortalité est très forte, il serait plus raisonnable de pratiquer une rotation ou d'installer une plante de couverture améliorante et pérenne (favorable aux arbres fruitiers)
- Pour la plus jeune en culture pure où les rendements sont encore très satisfaisants, il serait nécessaire d'augmenter l'apport de matière organique (25 t/ha de compost de géranium ou fumier) à épandre en surface et à recouvrir d'un paillage de bozaka.



Pour les nouvelles plantations, les cuvettes facilement inondables sont à proscrire. Il faut se limiter aux zones plus élevées sur lesquelles subsistent toujours les problèmes de compaction qui sont courants sur sol ferrallitique jaune. Le géranium est très sensible aux phénomènes d'hydromorphie qui favorise par contre le flétrissement bactérien.

Pour y remédier, il faut associer :

- un travail mécanique avec labour profond et sous-solage
- à un travail biologique avec des plantes à fort enracinement (telles que mil, sorgho, ...). Ces plantes permettraient en outre de pailler la plantation de géranium pour limiter les mauvaises herbes et conserver l'humidité (et supprimer éventuellement l'arrosage réalisé en septembre-octobre).

La réussite de la culture nécessite ensuite le suivi d'un itinéraire technique approprié avec amendement, en particulier organique à la plantation et en cours de culture, et la mise en place d'un programme de lutte contre l'antracnose.

#### 4. Réalisations

Des efforts très conséquents ont été réalisés pour améliorer la gestion des sols, mais des dégâts de maladies ont commencé à réapparaître en décembre en raison des fortes pluies (360 mm).

##### 41. Intercalaire de letchis

Deux ha seulement ont été conservés (sur 5 ha) et intensifiés avec remplacement et, en partie, paillage de « bozaka » (coût de 700.000 FMG/ha) à reconstituer dans l'année. 0,68 ha ont été replantés dans des letchis plus jeunes et ont présenté 100 % de reprise avec paillage sur 0,3 ha, malgré la suppression de l'irrigation. Le développement du système racinaire des letchis ne permet pas de labour.

Un apport de dolomie à raison de 1,25 t/ha a été réalisé et du compost a été apporté en quantités suffisantes (120 m<sup>3</sup> soit 36 t).

La plantation plus récente de 0,68 ha, paillée à moitié, présente un rendement de 12 à 15 kg d'huile essentielle en première année (4,03 kg/ha/coupe)

## 22. Plantation en culture pure d'Andrindra

L'ancienne plantation de 4 ans a reçu un apport de 1,2 t/ha de dolomie. Le paillage apporté en hiver, sur la moitié de la surface présente une nette influence bénéfique sur la végétation. Sur la partie non paillée, seules les maladies foliaires prédominent : attaques simultanées de Botrytis sp et d'anthracnose, combinées aux carences en potassium. Ces symptômes sont retrouvés sur presque la totalité des plants.

En une cinquième année le rendement peut être estimé entre 11 et 15 kg d'huile essentielle par ha (3,79 kg/ha/coupe)

Une nouvelle parcelle de 1,7 ha a été mise en place à une densité de 40 000 plantes/ha (0,5 x 0,5m) après labour et sous-solage. La fumure est conséquente : 1,2 t/ha de dolomie, 10 t/ha de fumier, qui ont été complétés par 20 t/ha de fumier. Après une bonne reprise, cette parcelle non paillée, a présenté des dégâts assez sévères d'anthracnose en l'absence de traitements au captane.

Le rendement moyen peut être estimé entre 30 et 40 kg d'huile essentielle par ha au cours de la première année d'exploitation (9,85 kg/ha/coupe).

Des pépinières sont en place pour le remplacement annuel en juillet (25 000 boutures pour un objectif de 56 000).

Sur cette exploitation l'un des problèmes qui resterait à résoudre, outre l'embocagement à Andrindra, est la production de biomasse. Elle pourrait être améliorée par la mise en place des rotations avec des plantes fourragères améliorantes (sorgho), dont une partie de la production serait fauchée et laissée sur place afin de constituer un paillage pour le géranium rosat.

**Exploitation de M. Eric MAC DONALD**  
**Ambalabe, à 18 km sur la piste de la Fanalamanga**  
**à partir du PK 98 de la RN2, MORAMANGA**

**Visite avec MM Eric Mac DONALD et Gérard**

**Tél 030 23 804 50**

---

**1. Caractéristiques générales**

Le milieu physique :

Altitude 900 m

Sol ferrallitique jaune sur alluvions lacustres pliocènes.

Pluviométrie moyenne : 1600 mm

Température moyenne 19 °C

L'exploitation :

L'exploitation de M. Mac DONALD a été créée il y a seulement 3 ans. Son isolement (traversée de la rivière Mangoro en pirogue) a conduit à des plantations arbustives (pin, Eucalyptus, haies roses), puis d'espèces à parfum : Eucalyptus globulus, Lemon grass, Vetyver, tagète (en expérimentation), géranium rosat. La diversification se poursuit avec du café Arabica et de l'élevage, surtout pour le fumier (12 zébus).

**2. Diagnostic en juin 1998**

La plantation du géranium a été installée sur 1 ha en avril 1997 à partir d'une pépinière faite sur place.

Elle est réalisée dans bas fond où l'eau est disponible (puits). Les boutures sont mises en place sous ombrière dans des sachets en plastique (rouleaux achetés chez S.F.O.I et découpés en morceaux).

Le substrat comporte de la terre noire (3/5), du fumier (1/5) et du sable blanc fin (1/5). Les boutures sont repiquées après 40 jours dans des tranchées de 0,25 m de large, sur 0,20 à 0,35 m de profondeur (jusqu'à l'horizon compacté jaune) à 0,8 m d'écartement (avec une densité de 50 000 plantes par ha).

Les fumures sont très élevées :

- 70 t/ha de « bozaka » mélangé à de la terre et laissé plusieurs semaines à décomposer
- 40 t/ha de fumier ou de compost (prépare avec des fientes de poules)
- 1 t/ha de dolomie
- puis 350 kg/ha de ternaire 11.22.16 au moment de la plantation.

L'effet sur la végétation est spectaculaire. Par contre une partie de la parcelle initiale, sans matière organique, n'a pas poussé malgré la présence d'un horizon humifère (20 à 25 cm) lors du défrichage. Cette fertilité initiale risque de disparaître rapidement avec l'érosion en nappe, comme le montre une parcelle voisine conduite en sol nu.

Des tâches de flétrissement bactérien apparaissent. Elles sont liées à la stagnation de l'eau dans les tranchées qui ne peut s'infiltrer en raison de l'horizon compacté imperméable. Les racines qui se sont développées dans la zone très fertile ayant reçu les apports de matière organique meurent dès la première saison des pluies. Seule subsiste une partie très superficielle du système racinaire. Elle est en outre parfois attaquée par les vers blancs.

La distillation est réalisée dans un alambic en acier inoxydable calorifugé de 2000 l, et la condensation est réalisée dans un réfrigérant à double paroi.

Quatre alambics sont prévus pour assurer la distillation des 10 ha de surface envisagés.

### 3. Recommandations

Le problème majeur de cette plantation est l'engorgement du sol pendant la saison des pluies.

Les tranchées nécessaires à la plantation de 4 ha ayant été réalisées dans le sens perpendiculaire à la pente, il a été conseillé :

- de ne plus planter les boutures dans les fossés, mais plutôt sur les buttes dans les interlignes
- de creuser des fossés d'écoulement de l'eau dans le sens de la pente pour drainer ces tranchées.

Ces mesures préventives doivent être complétées par un traitement contre le ver blanc et un paillage pour maîtriser les mauvaises herbes et économiser l'eau.

Pour les futures plantations, il est conseillé d'associer un travail mécanique avec labour profond, à un travail biologique avec des plantes à fort enracinement. Tephrosia vogeli apparaît insuffisant pour décompacter le sol ; il est conseillé d'utiliser Brachiaria ruziziensis, le sorgho (BF 80) ou le mil (variété locale).

### 4. Réalisations

La nouvelle plantation supérieure à 4 ha est en place avec une fumure améliorée (2 t/ha de dolomie, 20 t/ha de compost enrichi avec des déchets de distillation du géranium). Une butte a été réalisée sur les tranchées pour y planter les boutures (0,20 m de hauteur) près desquelles a été localisée un insecticide (ITH). La totalité a été paillée sur les lignes avec du « bozaka ».

Ces plantations ont présenté un taux de reprise de 100 % jusqu'en octobre 1998, mais ensuite ce taux diminue très sensiblement dès le mois de novembre. En été, les boutures sont réalisées sous un hangar, à l'abri de la pluie, en choisissant des boutures sur des pieds mères sains, dans l'ancienne plantation.

Cette période n'est pas appropriée en raison des attaques d'antracnose (perte de la quasitotalité des boutures malgré un traitement au captane). Une nouvelle pépinière a été aménagée sous ombrière et permettra d'effectuer les remplacements dans de bonnes conditions.

La plantation d'avril 1997 qui n'a pas reçu d'apport de matière organique est infestée par le flétrissement bactérien, surtout dans les cuvettes. Le géranium qui a disparu a été remplacé par de nouvelles boutures qui ont aussi dépéri.

Au début avril 1999, environ 10 % des plantes ont été détruites par le flétrissement bactérien. Ce problème semble surtout lié à la présence de matière organique mal décomposée dans les tranchées (apport initial de bozaka, débris de bois et racines lignifiées). A leur contact, les racines noircissent et meurent. Les vers blancs semblent aussi attirés par ces débris végétaux.

Nous retrouvons en année très sèche le même phénomène que lors du diagnostic initial où la stagnation de l'eau dans les tranchées a favorisé le flétrissement bactérien.

Au début du mois d'avril (4 et 5 avril), la première coupe a été réalisée sur presque 3 ha intensifiés, avec un rendement moyen de 30 kg d'huile essentielle par ha.

Des pluies tardives quotidiennes son ensuite apparues, déclanchant une attaque d'antracnose dont les dégâts ont pu être arrêtés grâce au captane. A la fin mai, les dégâts de trois espèces de chenilles défoliatrices ont été arrêtés grâce à un mélange d'insecticides (Decis + ...).

Une seconde coupe est en cours. Le rendement moyen peut être estimé à plus de 50 kg d'huile essentielle par ha intensifié au cours de la première année d'installation.

Outre les nouvelles plantation prévues en géranium, la diversification se poursuit sur l'exploitation : tagete et café arabica. Ils sont plantés en association avec du *Téphrosia* déjà en place. D'autres espèces améliorantes ou agroforestières sont essayées : mil local, sorgho BF 80, *Flemingia congesta*, *Cajanus cajan*, *Leucaena leucocephala*, *Acacia dealbata* et *Acacia mangium*, *Grevillea bengsii*.

Pour réaliser les plantations prévues (10 ha) la production de biomasse est insuffisante sur l'exploitation.

Pour y remédier, il faut associer :

- un travail mécanique avec labour profond et sous-solage
- à un travail biologique avec des plantes à fort enracinement (telles que mil, sorgho, ...) semées dès les premières pluies et recevant à l'avance les fumures et amendements conseillées pour la plantation du géranium (fumier, dolomie, KCl,...).

Ces plantes fauchées en mai et laissées sur place constituent un paillage pour la plantation du géranium et une source de biomasse très conséquente.

**Exploitations de la Société LEDAMA**  
**Antsahamanitra et Andraingina, Moramanga**  
**Tél 22.352.98**

**Visite avec MM. James ANDRIANANTOANDRO**  
**et Charles RAKOTOMANGA**  
**(pour l'exploitation d'Andraingina)**

---

**1° Caractéristiques générales :**

**Le milieu physique :**

Altitude : 900 m

Sols ferrallitiques jaune-rouge sur alluvions lacustres pliocènes

Pluviométrie moyenne : 1.600 mm

Température moyenne : 19 °C

**L'exploitation**

La Société LEDAMA dont le directeur est M. James ANDRIANANTOANDRO exploite deux parcelles de géranium rosat l'une de 3 ha (sur la propriété d'Antsahamanitra) et l'autre de 5 ha (sur les 40 que compte celle d'Andraingina). La production d'huile essentielle est diversifiée : vetyver, « longoza » Hedychium coronarium.

**2° Diagnostic initial :**

La problématique est commune aux exploitations visitées : l'hydromorphie ou engorgement du sol par l'eau. Nous pouvons regrouper leur itinéraire technique qui sont quasiment commun.

Les plantations sont récentes : janvier et novembre 1996 (respectivement pour Andraingina et Antsahamanitra) et faites à partir de boutures provenant d'Anjozorobe (SODICROVAL ou SEPA). Elles sont réalisées à faible densité : 30.000 plantes/ha (0,8 x 0,4 m).



Après le labour, une fumure organique très faible est apportée : 5 t/ha de compost d'Andralanitra (ordures ménagères). Elle peut être complétée en cours de culture par des apports de compost obtenus en mélangeant paille de riz et fumier de parc.

Ces apports de compost localisés au pied des plantes de géranium conduisent à blesser ses racines lors de la trouaison par l'angady. L'enracinement du géranium est en effet très superficiel et ne présente pas de pivot. Il rencontre un horizon compacté dès 15 à 20 cm, correspondant au niveau du sol ferrallitique jaune sous la couche humifère.

A Antsahamanitra, la mortalité liée au flétrissement bactérien est très forte en particulier pour les zones situées dans des dépressions, au même niveau que les rizières (en eau tout l'été). Sur les deux exploitations l'absence d'infiltration de l'eau sur ces terrains compactés a conduit à une submersion temporaire de 1 à 2 semaines pendant le mois de février 1998. La mortalité est supérieure à 80 %.

D'autres problèmes phytosanitaires importants sont aussi à souligner :

- le ver blanc
- et l'antracnose, contre laquelle un traitement au bénomyl a été réalisé en avril 1998, en vue de récolter des boutures plus saines.

Des dégâts de Botrytis sp et de termites sont aussi à signaler.

Les productions obtenues sont très faibles puisqu'elles n'ont pas dépassé 1 t de matière verte par ha lors de la dernière coupe en novembre 1997. Le rendement en huile essentielle obtenue dans un alambic de 2.000 l avec générateur de vapeur séparé est de 1,6 pour mille, soit une production de 1,5 kg/ha pour cette récolte (4,53 t de matière verte pour 5 ha).

De nouvelles plantations sont en cours avec billonnage et confection de rigoles d'évacuation pour l'eau.

### **3° Recommandations**

Dans ces zones de bas fond, un horizon compacté sur sol ferrallitique jaune favorise l'engorgement par l'eau. Le géranium rosat est très sensible à ce phénomène d'hydromorphie qui favorise le flétrissement bactérien. Il n'épargne que les plantes situées sur les zones plus élevées.

Les cuvettes facilement inondées sont à proscrire pour la plantation du géranium. Il faut se limiter aux zones plus élevées sur lesquelles subsistent toujours les problèmes de compaction.

Pour y remédier, il faut associer :

- un travail mécanique avec labour profond et sous-solage
- un travail biologique avec des plantes à fort enracinement, telles que mil, sorgho, ... Ces plantes permettraient en outre de pailler la plantation de géranium pour limiter les mauvaises herbes et conserver l'humidité (et supprimer éventuellement l'arrosage réalisé en septembre-octobre).

La réussite de la culture nécessite ensuite le suivi d'un itinéraire technique approprié avec amendement, en particulier organique, à la plantation et en cours de culture, et la mise en place d'un programme de lutte contre l'anthracnose et le ver blanc.

### **4. Réalisations**

Les plantations ont été décimées suite aux attaques de flétrissement bactérien et d'anthracnose aux cours de la dernière saison chaude (il ne restait que 12 000 plantes sur les 9 ha).

De très gros efforts ont été consentis en ce qui concerne l'amélioration de la gestion des sols.

Ainsi à Antsahamanitra, nous avons noté une reprise de la plantation initiale :

- « écobuage » localisé au fond de tranchées (écartement 1 m, profondeur 0,25 à 0,35 m largeur de 0,3 m) avec de l'Eucalyptus
- apport de 60 à 80 t/ha de compost localisé dans le sillon sous les plants de géranium, plantés en août-septembre (avec un écartement de 0,3 m)
- culture intercalaire de haricot semé à la fin août, avec 20 t/ha de compost (500 g par poquet)
- paillage avec du « bozaka » sur les lignes écobuées
- et confection de fossés d'évacuation d'eau tous les 3 mètres d'écartement.

La plantation âgée de 2 mois sur colluvions de bas de pente est très saine et vigoureuse.

A Andraingina, une nouvelle plantation d'un tiers d'ha (8 000 boutures) dans un bas fond est aussi intensifiée :

- apport de 80 t/ha de poudrette de parc au fond de tranchées (de 0,5 m sur 0,3 m de profondeur, écartées de 1 m) et mélange avec de la terre
- complétés par 40 t/ha de compost dans les sillons sous les boutures de géranium (écartés de 0,3 m)
- paillage de « bozaka ».

Ces plantations se poursuivent malheureusement en partie avec des boutures trop âgées (plus de 6 mois en provenance de CROIX VALLON) et sur des parcelles déjà infestées par le flétrissement bactérien (où la mortalité risque d'être très élevée).

Des cultures intercalaires sont prévues en soja. La variété Cometa est conseillée pour sa précocité et son faible développement, tandis que la variété FT 10 de cycle moyen pourrait être utilisée en pur comme précédent du géranium (semences disponibles à l'O.N.G. « TAFA »).

Les suivis n'ont pu être poursuivis en raison de l'interdiction du propriétaire de visiter ses exploitations en son absence (bien que prévenu à l'avance).

## **II 4 Région d'AMBATONDRAZAKA**

**Société SOTEP**

**Tél 22.230.54**

**Exploitation de M. RAKOTOSON**

**Amparihy, Ambohitsilaozana Ambatondrazaka**

**Visite avec M. et Mme RAKOTOSON**

---

**1° Caractéristiques générales :**

**Le milieu physique**

Altitude : 800 m

Sols ferrallitiques rouges avec présence de lavaka

Pluviométrie moyenne : 1.100 mm

Température moyenne : 21 °C

**L'exploitation**

Dans le cas de la société SOTEP, dont la responsable est Mme Aurélie ZAFISAMBO, le mode d'exploitation du géranium rosat est particuliers :

- SOTEP fournit les boutures et l'alambic
- l'exploitant agricole M. RAKOTOSON fournit la terre et la main d'œuvre nécessaire à la production et à la distillation. Il vend l'huile essentielle à SOTEP.

Sur la propriété de 50 ha, 4 ha sont installés en géranium en rotation avec d'autres cultures vivrières (maïs, manioc, ...)

**2° Diagnostic initial :**

Les boutures sont originaires d'Ambatolampy et ont été mises en place en mars 1996 sur 1,5 ha. La surface a été étendue à 4 ha.

Après le labour, la fumure comporte 0,6 t/ha de dolomie ( 10 à 20 g par plante), 0,4 t/ha d'engrais ternaire et 15 t/ha de compost.

La même dose de compost préparé avec fumier et résidu de distillation, et incubé 2 à 3 mois, est apporté après chaque coupe (soit 2 apports depuis la plantation). Ces fumures ne sont pas suffisantes, compte tenu de l'état de pauvreté du sol (à titre indicatif : rendement du maïs inférieur à 1 t/ha).

De plus, ce sol ne peut pas être bien exploité par les racines de géranium qui rencontrent un horizon compacté vers 10 à 15 cm de profondeur. Cet enracinement limité conduit à des problèmes d'alimentation minérale, mais aussi hydrique de la plante. Des arrosages s'imposent en particulier à la plantation, dans cette zone chaude et relativement sèche.

Les racines sont fréquemment coupées ou écorcées par le ver blanc dont les dégâts sont très importants. Des larves de ver blanc se trouvent souvent dans les racines des plantes atteintes de flétrissement. Des traitements sont réalisés à la deltaméthrine (Decis) ou au malathion (Sumithox), mais ils ne sont pas appropriés. Après seulement deux années, la plantation d'origine est détruite.

Les dégâts d'antracnose est aussi été très marqués en particulier sur les pépinières qui sont actuellement quasiment détruites, malgré les traitements au mancozèbe (150 g de Dithane M 45 pour 15 litres d'eau). Le Botrytis sp est aussi présent.

L'entretien de la plantation nécessite trois sarclages par an.

Dans ces conditions, la production est peu satisfaisante. La première récolte de février à juin 1997 n'a donné que 15 litres d'huile essentielle pour 4 ha avec un rendement de 1 pour mille (3 à 4 kg/ha d'huile essentielle). La seconde coupe est en cours avec une production de 17 litres et un rendement de 1,15 pour mille (75 ml pour 58 kg).

Cette teneur trop faible pour un géranium déjà âgé est probablement liée à un réfrigérant mal adapté (perte de vapeur avec une surface de refroidissement insuffisante).

De nouvelles plantations réalisées à partir de janvier 1998 présentent un taux de reprise voisin de 100 % et une bonne végétation. Elles sont arrosées manuellement avant et après repiquage. Sur la ligne de plantation est réalisé un paillage avec du bozaka pour pouvoir conserver l'humidité. Près de 3 ha sont déjà paillés.

### 3° Recommandations :

#### 31. Plantation d'origine

Pour la plantation d'origine (mars 1996) la densité est trop faible. Elle doit être mise en rotation pendant 2 ans au minimum avec des plantes améliorantes ou des plantes vivrières avec apport conséquent de matière organique.

#### 32. Plantations actuelles encore en état :

La fertilité du sol doit être améliorée par une fumure plus élevée, en particulier organique. Le compost doit être apporté en surface pour éviter de blesser les racines lors de la trouaison à l'angady. Le paillage de bozaka doit être complété pour couvrir entièrement la surface avec pour objectif une économie d'eau, maîtrise des mauvaises herbes et activités de la vie biologique du sol.

La réussite de la culture nécessite ensuite le suivi d'un programme de lutte contre l'anthracnose et le ver blanc.

En ce qui concerne la lutte contre le ver blanc, les traitements chimiques ne doivent pas faire oublier les moyens de lutte biologique (fauche des haies autour des parcelles au moment de l'accouplement des adultes, ...)

### 33. Nouvelles plantations :

Sur ces sols ferrallitiques, les problèmes de compaction à faible profondeur limitent le développement racinaire du géranium et l'infiltration de l'eau. Pour y remédier, il faut associer un travail mécanique avec labour profond et sous-solage à un travail biologique avec des plantes à fort enracinement, telles que mil, sorgho, ... Ces plantes permettraient en outre de pailler la plantation de géranium pour limiter les mauvaises herbes et conserver l'humidité (et supprimer éventuellement l'arrosage).

La réussite de la culture nécessite ensuite le suivi d'un itinéraire technique approprié avec amendement, en particulier organique à la plantation et en cours de culture, et la mise en place d'un programme de lutte contre l'antracnose et le ver blanc.

## 4. Réalisations

Outre un apport de compost de 0,2 kg par trou, additionné de Sumithion contre le ver blanc, le paillage a été réalisé en plein sur les 3,7 ha. L'effet immédiat a été la suppression de deux sarclages (au cours des 4 derniers mois), la réduction des arrosages (1 fois tous les 15 jours) et la très bonne reprise des boutures (voisine de 100 %). La végétation est saine et vigoureuse (moins de un pour mille de flétrissement bactérien). Un apport de compost a été réalisé (50 t au total) à raison de 0,5 kg par plante. L'effet de ce compost préparé avec des résidus de distillation du géranium, du fumier de bovin et du « bozaka » est très satisfaisant, ....

Malgré la sécheresse (de mars à début décembre 1998) la végétation est vigoureuse et saine.

L'effet spectaculaire du précédent crotalaire apparaît très nettement dans les zones où cette plante poussait spontanément.

Une pépinière a été mise en place à contre saison et les remplacements sont en cours de réalisation. Les boutures plantées après apport de sable, du fumier ou compost et traitement contre les vers blancs avec un mélange de cendres (2/3) et de piment (1/3), sont saines..



L'alambic a été déplacé pour permettre une alimentation en eau par gravité et fonctionne jour et nuit car sa capacité est insuffisante par rapport à la production de géranium qui est remarquable.

Le rendement moyen estimé sur 3,7 ha intensifié devrait dépasser 50 kg d'huile essentielle par ha en première année d'installation (malgré un rendement très faible à la distillation, 15 kg d'huile/ha/coupe pour 15 t de matière verte !)

Un problème majeur, actuellement résolu, est apparu en janvier. Il concernait l'écoulement de la production. Le SYPEAM constitue le niveau privilégié pour le résoudre.

Sur cette exploitation une amélioration notable pourrait être apportée, outre par un embocagement des parcelles, grâce à la mise en place de rotations avec des plantes améliorantes (comme la crotallaire déjà essayée) ou fourragères (sorgho). Une partie de la production pourrait être fauchée et laissée sur place afin de constituer un paillage pour le géranium rosat.

**Etablissement RANJANORO**

**Tél . 22.464.46**

**Exploitation de M. Juslain RAHARINIVO**

**Beramanja au nord-est du Lac-Alaoatra**

**Visite avec M. Juslain RAHARINAIVO**

---

**1° Caractéristiques générales**

**Le milieu physique**

Altitude : 800 m

Sols ferrallitiques jaunes

Pluviométrie moyenne : 1.000 mm avec des crachins de mai à septembre

Température moyenne : 21 °C

**L'exploitation**

Cette exploitation de 189 ha appartient en partie à M. Juslain RAHARINAIVO (67 ha). Il y cultive 6 ha de géranium rosat, ainsi que d'autres plantes vivrières (riz, haricot) et Eucalyptus citrodora. Il collecte en outre une plante médicinale : « talapetraka » ou Centella asiatica, exportée vers la France (Ets MILHO).

L'huile essentielle de géranium est livrée aux Ets RANAJANORO, MILHO et à HOMEOPHARMA (prix 650 FF/kg).

M. Juslain RAHARINAIVO, agronome de formation, a déjà cultivé le géranium rosat près d'Anjozorobe où il possède encore 2 alambics. Mais il abandonne cette zone en raison des problèmes d'antracnose et du manque de bois de chauffe .

Il contribue au développement de cette culture au nord du Lac Alaoatra chez 5 à 6 agriculteurs voisins (1 agriculteur en 1997 avec une production de 250 g d'huile essentielle).

## 2° Diagnostic initial :

L'itinéraire technique est très simplifié et aucun apport n'est réalisé car les sols sont considérés comme suffisamment riches.

Les premières plantations après pulvérisage au rotavator et labour ont été réalisées sur 15 ha à la fin de 1994 et début de 1995.

Actuellement le rotavator qui est nuisible a été supprimé, et la plantation après labour se fait sur sol motteux pour limiter le développement des mauvaises herbes.

Sur ces sols ferrallitiques jaunes, un horizon compacté apparaît dès 10 à 15 cm de profondeur, ce qui limite le développement racinaire et l'infiltration de l'eau.

La densité est limitée entre 20 à 30.000 plantes/ha (0,5 x 0,6 m) pour permettre des cultures intercalaires (haricot). De plus la végétation est suffisamment abondante.

Si les maladies foliaires et racinaires semblent de faible importance, par contre les dégâts de vers blancs paraissent considérables dans les parcelles déjà sarclées. Nous avons pu constater avec l'exploitation que les attaques ne sont plus d'importance économique sur les terrains où le géranium planté en juin 1997 est associé à la crotalaire. Le phénomène est important sur cette exploitation « bio », car les racines des adventices jouent le rôle de leurre à l'égard de la larve de ver blanc. En sol nu, les dégâts sont plus importants, même si les employés ramassent les larves pour la consommation humaine lors des sarclages (5 à 6 fois par an après chaque coupe). La durée de la plantation est alors limitée de deux à trois ans (trop de manquants ensuite).

La distillation est réalisée dans deux alambics à générateur de vapeur séparé de 400 litres (contenance 40 à 50 kg) et 1.000 litres (100 kg).

La production d'huile essentielle pour 5 à 6 coupes dans l'année était de 15 kg/ha en 1997 (85 kg sur environ 6 ha) et devrait atteindre 20 kg/ha en 1998.

Une plantation de 1 ha a été réalisée à la lisière de la forêt (Ambavala). La reprise des boutures y est meilleure (90 %) au lieu de 50 en raison d'une humidité supérieure), l'entretien facilité (moins de sarclages à l'installation), la disponibilité en bois et la production en matière verte du géranium supérieur. Bien que le rendement en huile essentielle soit inférieur dans cette zone (1 pour mille contre 1,5 pour mille), l'exploitant pense y développer de nouvelles plantations sur 10 ha (production espérée 200 kg d'huile essentielle).

### **3° Recommandations :**

#### **31. Plantations actuelles de Beramanja**

Bien que le sol de cette exploitation semble actuellement encore fertile grâce aux effets résiduels des apports antérieurs (ancien colon) et à la présence des plantes améliorantes (crotalaires, Stylosanthes sp), les effets doivent être poursuivis pour conserver cette fertilité.

Sur ce sol ferrallitique jaune, l'itinéraire technique mis en œuvre, avec labour et maintien d'un sol nu, conduisent à une compaction à faible profondeur qui favorise l'engorgement par l'eau. Le géranium rosat est sensible à ce manque de porosité et cet excès d'eau.

Pour éviter cette compaction, il faut associer sur les nouvelles plantations :

- un travail mécanique avec labour profond (30 cm avec charrue à soc) et sous-solage
- à un travail biologique avec des plantes à fort enracinement, telles que la crotalaire, le mil, le sorgho, ...

Les graminées (mil, sorgho, ...) permettraient en outre de pailler la plantation après la mise en place du géranium pour limiter les mauvaises herbes et conserver l'humidité en période sèche.

L'intercalaire de crotalaire devrait être maintenue tous les ans car elle semble très bénéfique pendant les périodes où les dégâts de ver blancs sont considérables.

32. Plantations futures à la lisière de la forêt :

Sans que nous ayons pour nous rendre sur cette plantation, nous nous permettons de mettre en garde l'exploitant quant à l'évolution de la fertilité.

Les avantages constatés risquent d'être fugaces après défriche de la forêt. Un travail minimum du sol, bien structuré à l'origine, permettrait de maintenir la fertilité. La mise en place des boutures pourrait être réalisée directement sans labour. Puis un paillage devrait être utilisé sur toute la surface pour maîtriser les adventices et supprimer l'effet « splash » qui favorisent la dissémination de l'antracnose.

Le suivi ultérieur de cette exploitation n'a pas été réalisé sur recommandation du SYPEAM.

## **II 5 Région d'ANTANANARIVO**

**Société EXPAM**

**Biopharma**

**à Talatamaty**

**Visite avec MM Zo-RABAOLINA et RADAMA**

---

### **1° Caractéristiques générales**

#### **Le milieu physique**

Altitude : 1 250 m

Sol : ferrallitique sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1 400 mm

Température moyenne : 17 °C

#### **L'exploitation**

L'exploitation de 1 ha appartient à M Zo-RABAOLINA depuis peu (succession). Elle est située dans la ville d'Antananarivo.

### **2° Diagnostic initial en janvier 1999**

La plantation de 0,8 ha a été mise en place il y a trois ans et abandonnée. Les plantes très grandes, avec des tiges frêles, ont perdu leurs feuilles et ne sont plus utilisables, ni pour la distillation, ni pour la production de boutures.

Quelques plates-bandes ont été implantées sur l'ancienne parcelle en juillet 1998. Sur ce terrain infesté, le flétrissement bactérien est très virulent (50 % de mortalité).

Il a été recommandé de mettre en rotation cette parcelle pendant au minimum 2 ans avec des plantes améliorantes (crotalaire, ...) ou des cultures horticoles avec des apports élevés de matière organique.

**Exploitation de la Société I.T.D.**

**Iavoloha, Antananarivo**

**Tél 22 353.63**

**Visite avec MM Rolland RANDRIAMBOLOLONA et RICHARD**

---

**1° Caractéristiques générales**

Altitude : 1 200 m

Sol ferrallitique sur socle cristallin

Pluviométrie : 1.400 mm

Température moyenne : 17 °C

**L'exploitation**

L'exploitation appartient à M. Rolland RANDRIAMBOLOLONA qui est gérant de la Société. Elle comporte des rizières et des tanety sur lesquels sont essayés géranium rosat et basilic. Elle s'intègre dans un complexe agro-industriel en développement (exportation de clous de girofle, savonnerie et parfumerie, rizière).

**2° Diagnostic initial :**

Les boutures racinées ont été multipliées à Ambatolampy (origine COROI et MIB avec provenance de pieds mères de la Réunion).

Le sol très pauvre en friche a été labouré profondément à l'angady (30 cm). La plantation actuelle porte sur moins d'un ha de pieds-mères piqués au cours de la deuxième quinzaine de mars 1998. La densité est de 1x 1m (7.000 boutures).

Malgré un arrosage fréquent (tous les 2 jours) la mortalité est très forte (supérieure à 90 %) et le remplacement est en cours. Cette mortalité ne peut être attribuée à aucune maladie. Seules les conditions de culture sont défavorables.



La fumure de fond est très faible, inférieure à 2 t/ha de fumier de bovin. Un alambic très performant de 3.000 l environ d'origine italienne est en cours d'installation. Un second alambic est prévu.

### 3° Recommandations :

Les recommandations pour cette exploitations en cours de mise en place portent sur :

- le choix du terrain
- la disponibilité en matière organique
- le suivi d'un itinéraire technique approprié.

Pour le choix du terrain, les bas fond sont à proscrire (hydromorphe) ainsi que les tanety trop pentus et dégradés (feu de brousse, érosion, ...). Il serait souhaitable de commencer par les colluvions en bas de pente déjà cultivés intensivement (maraîchage ou vivier).

Outre les amendements minéraux (2 t/ha de dolomie, ...), des apports élevés de matière organique (50 t/ha de fumier ou compost) sont indispensables à la plantation ou en fumure d'entretien.

Une production de compost sur place s'impose grâce au bozaka disponible et aux déchets urbaines qui s'ajouterait au fumier de bovin insuffisant.

Le suivi d'un itinéraire technique approprié est recommandé.

### 4. Réalisations en octobre 1998

Les plantes mères mises en place sur des sols pauvres avec une fumure trop faible n'ont pas poussé. Ils seront transplantés dans une zone maraîchère fertile. Il est conseillé de choisir des espèces peu développés dans les associations laitues, pour éviter le développement de maladies liées à une humidité excessive en été (Botrytis sp. ... )

Des parcelles destinées aux futures plantations ont été visitées. Malgré un précédent cultural manioc, elles sont un peu plus fertiles. Le géranium rosat sera installé directement en avril 1999, après un cycle d'avoine en novembre 1998 (variété 151 de FIFAMANOR), puis de haricot en semis direct en février 1999 (selon les fiches techniques qui ont été proposées).

Les réalisations étant retardées, le suivi ultérieur de cette exploitation n'a pas été fait sur recommandation du SYPEAM.

Société EXPAM

Tél. 22.269.34

Exploitation de M. RA-JEAN

Amboniloha, Manjakandriana

Visite avec M. RA-JEAN et pour le diagnostic Madame Lanto RAHARINOSY

Responsable technique d'EXPAM

---

### 1° Caractéristiques générales

#### Le milieu physique :

Altitude : 1.500 m

Sol ferrallitique dégradé sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1.400 mm

Température moyenne : 17 °C

#### L'exploitation

Dans le cas de la Société EXPAM, dont le directeur est M. Jean Claude RATSIMIVONY, le mode d'exploitation du géranium rosat est particulier :

- EXPAM fournit les boutures, l'alambic et l'assistance technique assurée par Madame Lanto RAHARINOSY
- L'exploitant agricole M. RA-JEAN fournit la terre et la main-d'œuvre nécessaire à la production et à la distillation. Il vend l'huile essentielle à EXPAM (prix non communiqué).

Le géranium est installé sur 1,5 ha avec un objectif de 4 ha. Une diversification est en cours avec la citronnelle.

EXPAM s'intéresse aussi au romarin, au « ravintsara » (Persea gratissimum) ... dans diverses zones de production (Moramanga, ...).

## 2° Diagnostic initial

Les boutures sont originaires soit de Vontovorona à Antananarivo (chez M. Jean Claude RATSIMIVONY), soit d'Ampangabe à Ambosoary (chez M. RAJAOFERA Arsène). Elles comportent au moins deux clones différents (types dressé et rampant).

La mise en place date seulement de juin 1997.

La préparation est réalisée par labour à l'angady, principalement sur des sols humifères de défriche (épaisseur de 20 à 30 cm de sol brun et de litière). La densité est de 30.000 plantes (0,8 x 0,4 m) et la fumure comporte environ 10 t/ha de fumier de parc (300 g par plante) à la plantation et après chaque coupe.

Mais sur ces pentes très fortes (supérieures à 100 %) la dégradation du sol par l'érosion est très rapide, malgré la mise en place de fossés antiérosifs. Sur les parcelles déjà utilisées un an avant la plantation du géranium (pomme de terre, patate douce) la couche humifère a été décapée laissant apparaître le sol ferrallitique jaune. Le géranium y est moins développé qu'ailleurs.

Les dégâts de flétrissement bactérien sont apparus en décembre 1997 mais ne présentent pas encore d'importance économique. Des traces d'anthracnose et de Botrytis sont visibles.

Dans l'ensemble cette végétation obtenue après défriche est très satisfaisante. Les coupes laissant subsister de nombreux entrenoeuds sur chaque tige donnent des plantes très développées.

La production est distillée dans un alambic de 1.000 l en mélangeant tiges et feuilles (reste des boutures) avec un rendement de :

- 1 à 1,2 pour mille pour la première coupe (pour laquelle la teneur est toujours plus faible) en novembre-décembre
- 1,9 à 2 pour mille pour les suivantes.

Pour la première parcelle plantée, le rendement est de 45 kg/ha d'huile essentielle (4 l sur 8 ares) en deux coupes.

L'agriculteur a remarqué que la teneur en huile essentielle est plus faible chez le clone rampant. Il ne le multiplie plus.

L'expansion de la plantation, prévue sur 2,5 ha, de terrain extrêmement pentu (mais irrigable) aménagé en pseudo-terrasses est en cours. Les boutures de 15 cm environ sont plantées en pépinière sans traitement phytosanitaire sur un substrat composé de terreau (1/3), terre (1/3) et de sable tamisé (1/3). Le taux de reprise est de 90 %.

### 3° Recommandations

Le problème essentiel de cette exploitation est le maintien de la fertilité initiale, en particulier de l'horizon humifère superficiel, après la défriche.

Les recommandations portent sur :

- le choix de terrains les moins pentus, sur les colluvions en bas de pente. Ces zones sont malheureusement assez limitées sur ces reliefs résiduels granitiques, mais il ne faut pas défricher les crêtes couvertes de Philippia (« anjavidy ») dont les sols sont acides et lessivés
- la mise en place de haies antiérosives composées soit de plantes à parfum (citronnelle), soit de plantes destinées à la production de pailles (setaire, banagrass, vetyver, ...)
- le paillage de l'ensemble des parcelles (après la mise en place des boutures) avec la production des haies antiérosives, le compost de géranium non décomposé et épandu sur toute la surface, ou avec du bozaka.

Le paillage évitera :

- l'érosion
- le développement des mauvaises herbes, et donc le sarclage à l'angady qui blesse les racines de géranium et favorise le flétrissement bactérien, ...
- et l'irrigation qui est envisagée.

Il faut aussi réhabiliter les parcelles déjà érodées après un an de culture par des apports de fumier ou compost (50 t/ha).

Des traitements préventifs au captane sont à prévoir lors de la prochaine saison chaude et humide, pour éviter les dégâts d'antracnose.

#### **4 Réalisations en cours**

De gros efforts ont été consentis en ce qui concerne le maintien de la fertilité initiale. La nouvelle plantation de 0,6 ha de terrain extrêmement pentu aménagé en pseudo-terrasses a été mise en place avec 15 t/ha de fumier de parc (300 g par plante avec une densité de 0,5 x 0,4 m) et entièrement paillée, après le repiquage en août 1998.

Le paillage revient entre 500.000 et 600.000 FMG/ha car le « bozaka » qui n'est pas disponible sur place est apporté par camion depuis plus de 10 km.

Son intérêt est bien perçu par l'agriculteur car il évite les arrosages et le développement des mauvaises herbes (supprime 3 sarclages par an), améliore la reprise des boutures (voisine de 100 %) et leur état sanitaire (absence de flétrissement bactérien et très faibles dégâts d'antracnose). Cette partie cultivée en « bio » à l'origine a dû être traitée au captane pour lutter contre l'antracnose en l'absence de produits adaptés efficaces. Deux traitements ont été suffisants (15 et 30 janvier 1999).

Avant la plantation, le décapage du sol humifère a conduit à un sol très pauvre sur la partie amont de chaque terrasse. Le géranium s'y développe moins bien que sur la partie aval.

Pour y remédier, de nouvelles parcelles sont préparées sur 1 ha sans confection de terrasses. Elles seront plantées à partir de juin pour profiter des crachins et pouvoir effectuer la première coupe en fin d'année. Les boutures préparées depuis un mois (30000), sous ombrière avec toit amovible pour éviter les excès d'humidité, présentent un état très sain (100 % de reprise). Le bozaka qui sera nécessaire au paillage de la nouvelle plantation est déjà disponible.

Une production de compost améliorée a été mise en place sur caillebotis. Les divers éléments (déchets de distillation du géranium, matières vertes, fumier, cendres, « bozaka », pailles, terreau) sont broyés, disposés en couches et retournés toutes les semaines. La capacité a été augmentée en prévision des nouvelles plantations. Pour neutraliser l'acidité du tas en cours de fermentation, il est conseillé d'apporter ½ à 1 « kapoaka » de phosphate (Hyper Barren) ou dolomie par m<sup>3</sup>.

Les dégâts de flétrissement bactérien sont faibles en général :

- moins de 1% sur les jeunes plantations (inférieure à 1 m)
- 8 % sur celles de plus d'un an, avec des attaques très sensibles lorsque le paillage est réalisé avec du « longoza » (*Edichium coronarium*).

Dans ces taches infestées, il est déconseillé de remplacer le géranium rosat. Il serait souhaitable de commencer une rotation (haricot, romarin, ...).

Les rendements obtenus sur la jeune plantation intensifiées sont de :

Date de récolte	Matières vertes en t/ha	Teneur en huile essentielle en pour mille	Rendement en kg d'huile essentielle par ha
Novembre 1998	3,1	1,22	3,80
Février 1999	3,4	1,83	6,30
Total en kg d'huile essentielle par ha			10,10

Une troisième coupe est en cours avec un rendement de 2 pour mille et une production estimée à 15 kg d'huile essentielle par ha (9 kg sur 0,6 ha).

Le rendement moyen peut être estimé entre 30 et 40 kg d'huile essentielle par ha au cours de cette année d'installation.

Le chemin d'accès à la plantation a été terminé ce qui laisse présager une plus grande diversification qui a déjà débutée avec Eucalyptus citriodora, E. globulus, Ravintsara, Romarin, citronelle.

Sur cette exploitation, les problèmes essentiels qu'il reste à résoudre concernent la mise en place de rotations avec des cultures maraîchères recevant une forte fumure organique, ou des plantes améliorantes, telles que l'avoine, permettant la production de biomasse en altitude pour le paillage.



**Exploitation de la Société SINERGIC**

**à Antsahamasina, Mahitsy**

**Téléphone 22 623 91**

**Visite avec M. Faly RAMAROKOTO**

**Responsable du département huiles essentielles**

**puis avec M. RAMANOELINA Victor**

**et le nouveau chef d'exploitation**

**M. Gérard (recruté en octobre 1998)**

---

**1° Caractéristiques générales**

**Le milieu physique**

Altitude : 1 300 m

Sol : ferrallitique sur sols cristallin

Pluviométrie moyenne : 1.400 mm

Température moyenne : 17 °C

**L'exploitation**

L'exploitation appartient à M. Jacques RAMANOELINA actionnaire de la société SINERGIC. Elle s'étend sur 80 ha. Une production d'huile essentielle a débuté il y a 2 ans par le géranium rosat. Une diversification est en cours : la Citronnelle et l'Eucalyptus citriodora sont essayés, le vetyver est envisagé.

**2° Diagnostic initial :**

La mise en place de la première parcelle de géranium d'une surface de 1,3 ha

Date de décembre 1995 :

- Précédant cultural : jachère de bozaka
- Préparation du sol : défrichage, puis labour à la charrue (à disque ou à soc), puis billonnage manuel

- Les boutures ravinées proviennent de chez M. BLANC à Anjozorobe. Elles ont présenté une bonne reprise.

Sur ces sols très pauvres, la fumure est très faible :

- apport initial : 5 t/ha de fiente de volailles
- fumure d'entretien en première année : 5 t/ha de fumier de bovin.

Deux ans après plantation la quasi totalité des plantes sont mortes de dépérissement. Leur enracinement est très superficiel, limité à 10 - 15 cm sur un horizon compacté.

En 1996, la nouvelle plantation porte sur 2,5 ha dans des conditions semblables, mais sur sol plu pentu (10 %) :

- labour à l'angady, puis billonnage manuel à 0,7 m environ
- fumure de fond très faible : 5 t/ha de fumier de bovin
- plantation de boutures ravinées produites sur place dans une pépinière située dans la parcelle de géranium détruite par le flétrissement bactérien, en contra bas du champ (infestation possible par les eaux de ruissellement). Ecartement des boutures 30 cm sur la ligne, soit une densité de 50.000 plantes/ha.

Actuellement cette plantation est en cours de réhabilitation. Seuls 2 ha ayant reçu une fumure d'entretien seront conservés (1 ha seulement est en bon état). Cette fumure était très suffisantes : moins de 2 t/ha de fumier de bovin, conduisant à des plants chétifs et présentant des symptômes de carence en potasse (coloration rougeâtre du bord des limbes). L'enracinement reste très superficiel, limité à 10 cm au dessus de l'horizon compacté.

Le responsable de l'exploitation est conscient de l'insuffisance de la fumure pense y remédier en apportant 1 t/ha d'engrais ternaire (alors qu'il faudrait aussi et prioritairement apporter 50 t/ha de matière organique).

Les plantes exploitées trop tardivement ont subi des attaques de Botrytis et d'anthracnose qui ont conduit au dessèchement de feuillages. Actuellement ces plantes repoussent sauf dans les zones détruites par le flétrissement bactérien.

Ce dépérissement s'est déclaré dans les petites dépressions localisées où l'eau a stagné pendant les périodes de fortes pluies (février 1998, ....). Il se propage par les eaux de ruissellement, qui érodent simultanément la parcelle, et par les quelques canaux d'évacuation sur le bord desquels toutes les plantes sont mortes.

Certaines attaques racinaires d'insectes semblent aussi létales et ont favorisé l'infestation par la bactériose :

- le ver blanc, identifié comme étant le Hoplochelus marginalis, dont l'importance semble moindre qu'à Anjozorobe ou surtout dans le Moyen-Est depuis Moramanga jusqu'au Lac Alaotra)
- les termites qui colonisent le tronc de plante.

La distillation par entraînement à la vapeur produite dans une chaudière à bois est réalisée dans un alambic calorifugé en acier inoxydable de 1.000 l de capacité.

La récolte trop tardive en 1998 donne une production de 3,6 kg d'huile essentielle sur 1 ha (rendement 1,8 ‰ pour 2 t de feuilles et tiges). Les tire-sèves conservés sont très grands, le vent occasionne des dégâts à la plante : branches ou racines superficielles cassées.

La production totale depuis 1996 est inférieure à 20 kg d'huile essentielle, mais l'objectif actuel est de porter la surface en géranium à 2,5 ha avec un rythme annuel de plantation de 5 ha.

A cet effet, une nouvelle pépinière est déjà en place avec un bon état sanitaire. Une motopompe permettra un apport d'eau à la plantation (débit 250 l/mn).

### 3° Recommandations :

Le problème majeur sur cette plantation est la pauvreté du sol, conjuguée aux effets néfastes du labour qui crée un horizon compacté à faible profondeur (10 à 15 cm), limitant le développement racinaire et l'infiltration de l'eau.

Les dépérissements, en particulier le flétrissement bactérien, déciment alors la plantation.

Outre les amendements minéraux (2 t/ha de dolomie, ...), des apports élevés en matière organique (50 t/ha de compost ou fumier) sont indispensables à la plantation et en fumure d'entretien.

Une production de compost sur place s'impose grâce au bozaka disponible, aux déchets de la distillerie, aux sous produits urbains de la ville d'Antananarivo (sang d'abattoir, fientes de volailles, compost, ...). Cette matière humique s'ajouterait au fumier de bovin insuffisant sur place.

- Un embocagement des parcelles est aussi nécessaire :

\* haies antiérosives pour favoriser l'infiltration de l'eau, par exemple avec la citronnelle qui est multipliée pour la distillation. A ce sujet le vetyver est exclu si l'objectif est de le distiller

\* brise-vent en particulier avec Eucalyptus citriodora

- A la plantation du géranium seul un apport d'eau serait nécessaire. Il est à raisonner pour favoriser un enracinement profond du géranium, avec un intervalle suffisamment espacé entre 2 apports d'eau.

- Pour la durabilité de cette exploitation, il faut envisager des rotations soit avec des plantes améliorantes, soit recevant des apports élevés de matière organique.

#### **4. Réalisations**

En octobre 1998, seule une amorce de paillage a été initiée avant le départ de l'ancien responsable.

Le suivi de cette exploitation n'a pas été possible en janvier 1999 (digue coupée), puis a été interrompu à la demande du SYPEAM.

## **II 6 ZONE D'ANJOZOROBE**

**EXPLOITATION DE LA SOCIETE CROIX VALLON  
(SODICROIVAL) à Amboasary , Anjozorobe  
Téléphone 22.431.03  
Télécopie 22.431.41**

**Visite avec Patrick Chef d'exploitation depuis 1997**

---

**1) Caractéristiques générales**

**Le milieu physique**

- Altitude 1.300 m
- Sol ferrallitique très pauvre et lessivé sur socle cristallin
- Pluviométrie moyenne : 1.600 mm avec brouillard et crachins fréquents, accompagné de vent
- Température moyenne : 19 ° C

**L'exploitation**

L'exploitation de 1.700 ha appartient à la famille Ranarivelo, dont les 4 enfants sont actionnaires de la Société SODICROIVAL qui exploite le géranium rosat avec le responsable M. Philippe BLANC. Dans cette zone humide les sols sont lessivés et acides. La friche domine, avec un début de mise en valeur depuis moins d'une décennie avec le géranium rosat (dont la surface a atteint 30 ha). Une tentative de diversification est en cours avec le vetyver (1 ha) et le Lantana camara.

**2. Diagnostic initial**

Les surfaces limitées à l'origine à 5 ha ont été portées à 12 ha en 1994-1995, puis ont connu une forte expansion en 1996 (30 ha). Cette expansion des surfaces correspond à un choix de terrains beaucoup plus pauvres et lessivés et au développement du flétrissement bactérien.

## 21. Mise en place d'une production intensive (1990 à 1995)

La première parcelle de 5 ha a été mise en place en 1990 - 1991 sur un plateau relativement riche, comme en témoigne la végétation environnante (grevilaire, sétaire, ...).

L'itinéraire technique mis en place par M. BLANC Philippe est très intensif (observé dans une première visite en mars 1995) :

- gestion du sol bien adaptée avec un précédent cultural pomme de terre (recevant un apport élevé en fumier), amendement organique important et apport régulier de compost en cours de culture
- plantation de boutures racinées issues de pépinière (avec traitements phytosanitaires), à une forte densité (0,8 x 0,2 m soit 50.000 boutures par ha), sur des lignes en courbe de niveau
- sol labouré et billonné avant plantation, puis entretenu manuellement
- coupes régulières avec traitements phytosanitaires en été
- distillation avec un alambic performant.

Actuellement, ces premières plantations ont atteint la durée maximale de vie du géranium, d'environ 5 à 6 ans, et doivent être mises en rotation pendant un minimum de 2 ans. Malgré la pente assez faible (5 à 10 %) l'érosion est forte car le sol s'est déstructuré et les barrières antiérosives sont absentes.

## 22. Une extensification depuis 1995 :

A partir de mars 1995, la surface est augmentée très rapidement pour passer à 12 ha dans l'année et à 30 ha en 1996. Les crêtes des collines et les sommets de pente sont alors mis en valeur. Ce sont des sols pauvres et lessivés comme en témoigne la végétation (Philippia sp.).

Les amendements qui comprenaient 1 t/ha de dolomie et 0,5 t/ha d'engrais ternaire en 1995, sont ensuite réduits (fiente de poule seule en 1996, ...). La plantation des boutures racinées est réalisée sur billons à 0,8 m avec un écartement de 0,2 m. La fumure d'entretien est limitée à une poignée de compost de géranium par pied et par coupe (soit moins de 5 t/ha).

En 1996, la capacité de distillation devient insuffisante. Les coupes sont donc retardées. Le compost de géranium fait alors défaut pour couvrir l'ensemble des besoins.

L'enracinement du géranium reste très superficiel malgré le labour profond. Le sol est rapidement destructuré (dès la deuxième année) et les billons sont entraînés par l'érosion (sauf en zone plate). Pendant la visite nous avons constaté que le labour est très mal fait :

- la végétation trop abondante n'est ni fauchée, ni préincorporée
- le labour est ensuite trop superficiel (10 - 15 cm) et non retourné (la végétation n'est pas enfouie)
- une reprise manuelle permet ensuite d'éliminer les tas de mauvaises herbes accumulées, mais pulvérise la structure fragile de ces sols.

La mortalité après moins de deux années de culture est très forte. Les dépérissements dus essentiellement au flétrissement bactérien, se développent par tâche qui ont tendance à se rejoindre. Pour les plantations du second semestre 1996 par exemple, les dégâts ont commencé dès février 1997 et la mortalité est actuellement voisine de 95 %. Seules subsistent quelques zones plus fertiles et moins pentues. Les dégâts de ver blanc concourent aussi à accroître cette infestation.

Pour les plantations de 1995, où toutes les précautions pour lutter contre l'érosion ont été prises (fossés et courbes antiérosifs en vetyver, billons, ....), l'état de dégradation du sol est total : elles sont envahies par Imperata sp.



Pour les parcelles mises en place en 1997, le sol choisi est encore plus pauvre. Les maladies foliaires, en particulier anthracnose et Botrytis, sont très virulentes.

Le remplacement des manquants est en cours, mais il est limité par le manque de boutures. En pépinière, leur base a été traitée au le captane, mais les applications foliaires n'ont pas été réalisées.

Leur mortalité liée à l'anthracnose est quasi totale. Des dégâts dus au Botrytis sont aussi observés.

La production d'huile essentielle a considérablement chuté (10 kg/ha en 1996, 5 kg/ha en 1997). Les alambics ne constituent plus le facteur limitant (sur 5 alambics, 3 sont en réparation). Les différents clones présents sur les parcelles (rampant et dressé) sont distillés ensembles.

Depuis 1995, une quarantaine de paysans planteurs individuels d'Antsahabe étaient associés. Après leur avoir fourni les boutures, la société a acheté leur production de feuilles pour les distiller. D'après le responsable sur place, l'état de leur plantation s'est dégradé comme à Croix Vallon.

### 3° Recommandations

Les recommandation portent sur :

- le choix du terrain
- son aménagement
- le recours aux amendements et apports de matière organique et la reprise de l'itinéraire technique intensif.

Parmi les terrains observés à Croix Vallon, les crêtes des collines et sommets de pentes actuellement couverts de Philippia sp., ne doivent pas être cultivés en géranium car ils sont trop pauvres. La culture doit être limitée aux plateaux plus riches et ne doit pas dépasser une durée de 5 à 6 ans.

Un précédent avec plantes améliorantes (setaire, ...) ou culture maraîchère recevant une forte fumure organique (pomme de terre) est à rechercher. L'aménagement qui comporte des haies antiérosives doit être complété par des brise- vents pour la production de bois (Eucalyptus, ...) ou de baies (comme le poivre rose, Schinus terebentifolia, en cours d'expérimentation).

Les moyens techniques et financiers doivent ensuite être mis en œuvre pour reprendre l'itinéraire technique suivi avant 1995 : amendements minéraux et organiques suffisants, contrôle phytosanitaire sur les boutures et les plantations, ...

Le suivi ultérieur de cette exploitation n'a pas été réalisé à la demande du SYPEAM.

**Exploitation de la Société SEPA  
Andranolaza, Anjozorobe  
Tél 22 278 80**

**Visite avec M. Naivo RAKOTOZAFY**

---

**1° Caractéristiques générales**

**Le milieu physique**

Altitude : 1 300 m

Sol ferrallitique sur socle cristallin

Pluviométrie moyenne : 1 600 mm avec brouillard et crachins fréquents

Température moyenne : 19 °C

**L'exploitation**

L'exploitation de 150 ha appartient à M. Serge ANDRIATSITOHAINA. Le gérant de SEPA est l'un des 3 actionnaires M. Eric RAJAOFERA (BP 734, 101 - ANTANANARIVO - Téléphone 22 278 80 - Télécopie 22 249 64). Outre le géranium rosat, une diversification est envisagée (vetyver, Lantana camara, Erychrisum cordéfolium ou « rambiazina »).

**2° Diagnostic initial**

La culture du géranium rosat a débuté sur 1,7 ha en mars 1995 avec des boutures provenant de chez M. BLANC (Anjozorobe).

La surface installée à faible densité à 1.400 boutures/ha comportait 5 ha en 1995 - 1996. Elle a été étendue à 13 ha en 1996 - 1997, avec une densité de 40.000 plantes/ha.

Le sol en friche a été labouré avec une charrue à disque à 15 cm de profondeur, puis billonné manuellement. Parmi les amendements préconisés seul l'apport de dolomie à 5 t/ha a été réalisé sur la plantation d'origine (l'analyse de sol confirme aussi une carence en phosphore et une teneur très faible en matière organique) avec un pH acide de 4. Cet amendement a été complété par 2,5 t/ha de fiente de volaille (180 g par pied) et en entretien par moins de 10 t/ha de compost de géranium (300 g par plante après chaume des 4 coupes par an, avec une densité réduite).

Pour les dernières plantation, les apports sont de 15 t/ha de compost (400 g par pied) et 500 kg/ha de 11.22.16 (fractionné en 2 apports). Mais les sols sont très pauvres : le haricot dans les mêmes conditions donnera un rendement dérisoire.

Les dépérissements liés au flétrissement bactérien ont débuté en 1996. La mortalité est supérieure à 90 % sur la plantation de 1995. Pour les plantations plus récentes sur des sols plus pauvres où sévit une érosion intense (absence de protection), les dégâts de ver blanc et d'anthracnose (très élevée dans cette zone humide, avec crachin fréquent) s'ajoutent à ceux du flétrissement bactérien.

La mortalité y est encore plus intense dès la première année. Actuellement subsistent environ 25.000 plantes (soit environ un total de 0,5 ha).

L'alambic de 1.400 l avec entraînement par la vapeur produite dans la curcubite a été déplacé en ville suite à un accident (incendie du local). Le rendement moyen de la distillation est de 1,5 à 2 ‰. Au total environ 75 kg d'huile essentielle ont été produits depuis 1995 (sur 5 ha, puis 13 ha).

### **3° Recommandations**

Les recommandations portent sur :

- le choix du terrain
- son aménagement
- le recours aux amendements et apports de matière organique
- des traitements phytosanitaires contre l'anthracnose et le ver blanc.

Le géranium rosat est une plante suffisamment exigeante pour limiter le choix du terrain aux sols les plus fertiles, aussi bien en ce qui concerne leur statut organique (qui conditionne porosité et stabilité structurale) que leur richesse chimique. Les sols ferrallitiques de cette zone sont très pauvres et lessivés. Ils ne sont quasiment pas mis en culture. Il est donc essentiel de limiter le choix du terrain aux zones les plus riches, en sécurité pour y installer l'alambic, avec des ressources en bois et en eau pour la distillation. Nous n'avons pas vu de zone adaptée sur cette exploitation.

Nous devons noter que la première parcelle plantée, en géranium qui semble la plus fertile, doit être mise en rotation pendant deux ans au minimum avec une plante améliorante ou des cultures maraîchères recevant une forte fumure.

L'aménagement doit associer des haies antiérosives et es brises vents.

Outre les amendements minéraux (5 t/ha de dolomie, 0,5 t/ha de phosphate naturel, ...), des apports conséquents de matière organique (50 t/ha de compost) sont à réaliser à la plantation. Une production de compost est à développer sur place pour satisfaire aux besoins réguliers de la culture.

Pour assurer la production du géranium, il est en outre impératif de lutter préventivement contre l'anthracnose pendant toute la saison chaude et humide avec des traitements répétés au captane. Dans cette zone de culture qui ne semble pas très propice, il apparaît essentiel de suivre un itinéraire technique adapté (lutte contre le ver blanc, ...) ou de rechercher une autre production.

#### **4. Réalisations**

Malgré la demande de notre visite faire par M. Eric RAJAOFETRA, celui ci ne s'est pas représenté au rendez-vous.

Le Chef d'exploitation M. Naivo RAKOTOZAFY, nous a fait informé que la culture du géranium était abandonné depuis notre diagnostic initial. Nous avons pu effectivement constaté que la dégradation des parcelles se poursuivait et qu'elles retournaient à la friche.