



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

19140

Distr. RESTREINTE

PPD/R.49
6 mars 1991

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

CREATION D'UNE UNITE D'EXTRACTION D'HUILES ESSENTIELLES

XP/BDI/90/028

BURUNDI

Rapport technique:portant sur la production
d'huiles essentielles*

Etabli pour le Gouvernement du Burundi
par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

D'après l'étude de:

P. K. Dutta, expert en agrotechnologie

M. C. Nigam, expert en technologie chimique

Fonctionnaire chargé de l'appui: N. Constantin,
Section de la coopération économique entre pays
en développement

* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONUDI. Document n'ayant fait l'objet d'aucune mise au point rédactionnelle.

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
I. INTRODUCTION	1
II. DISTILLATION A L'ECHELLE DU LABORATOIRE DE CERTAINES PLANTES AROMATIQUES POUSSANT A L'ETAT NATUREL QUI POSSEDENT UN POTENTIEL COMMERCIAL	4
III. VISITE AUX USINES DE FABRICATION DE SAVON, DE PARFUMS ET DE COSMETIQUES	6
IV. COLLECTE DE DONNEES SUR LES COUTS RELATIFS A DIVERS INTRANTS AGRICOLES ET A LA DISTILLATION	7
V. EXAMEN DES POSSIBILITES DE FABRIQUER UNE USINE D'EXTRACTION D'HUILE AU BURUNDI	10
VI. PROGRAMME ECHELONNE SUR SIX ANS	13
VII. RECOMMANDATIONS	14

ANNEXES

Annexe 1 : Mandat	16
Annexe 2 : La pluviométrie du Burundi	18
Annexe 3 : Scientifiques et techniciens ayant activement participé au travail effectué dans le cadre du projet	19
Annexe 4 : Personnalités de l'industrie et de l'agriculture rencontrées pour obtenir des données sur les coûts de distillation et les coûts des intrants agri- coles	20
Annexe 5 : Brève note sur quelques plantes dont la culture est recommandée	21
Annexe 6 : Remerciements	22
Annexe 7 : Observations de l'ONUDI (Service des industries chimiques) sur la production d'huiles essen- tielles, coopération entre l'Inde et le Burundi	23

Durée de la visite au Burundi

La mission commune de deux semaines effectuée par deux experts indiens, M. P. K. Dutta, expert en agrotechnologie, et M. M. C. Nigam, expert en technologie chimique, a effectué le travail fixé par les directives fournies par l'ONUDI, Vienne (Annexe 1). Cette visite s'est déroulée du 21 juillet au 7 août 1990, les experts étant basés dans la capitale, Bujumbura.

I. INTRODUCTION

Le Burundi, dont la superficie est de 27.865 km², est un pays principalement agricole. Il ne possède actuellement aucune industrie des huiles essentielles. Tous les besoins de ses industries de la savonnerie et des cosmétiques sont couverts par des importations. Plusieurs espèces de plantes à essence poussent à l'état naturel dans ce pays. Beaucoup d'autres peuvent y être cultivées car le Burundi possède des conditions agro-climatiques favorables. Pour cette raison, une étude a été entreprise sous les auspices de l'ONUDI pour déterminer les perspectives d'utilisation des plantes à essence qui existent à l'état naturel et suggérer l'introduction et la culture à grande échelle de certaines plantes aromatiques présentant une importance commerciale.

L'étude comprend un examen de la possibilité d'une culture rentable de plantes aromatiques et de la création dans le pays d'installations de distillation. L'idée est non seulement de couvrir les besoins de la consommation intérieure, mais aussi d'assurer des recettes en devises au moyen de l'exportation d'huiles essentielles vers les pays développés. La production d'huiles essentielles stimulera la croissance des agro-industries dans le pays et créera des emplois dans le secteur rural. Les huiles essentielles bénéficient de bons débouchés à l'exportation.

Quarante pour cent seulement des terres est cultivé au Burundi. Certaines plantes aromatiques peuvent être cultivées sur des sols pauvres où les cultures de subsistance et les cultures commerciales traditionnelles ne procurent pas de meilleurs revenus. La culture des plantes aromatiques devrait donc permettre une utilisation meilleure et plus diversifiée des terres, et de développer le commerce d'exportation du pays.

TOPOGRAPHIE ET CLIMAT DU BURUNDI

Le Burundi est un pays montagneux d'Afrique Centrale situé au sud de l'équateur entre 2 °3 et 4°3. Il est essentiellement constitué par un haut plateau situé à l'est du système du Rift africain orienté du nord au sud. Le lac Targanyka, au sud-ouest, est situé au fond de la Rift Valley. Partant du lac, le sol s'élève jusqu'à la ligne de partage des eaux entre le Nil et le Congo, atteignant une altitude d'environ 2800 mètres. Il s'abaisse ensuite doucement vers l'est et le sud-est à une altitude de 1000-1200 mètres.

Le climat est propical, mais modéré par l'altitude. La région située au sud-ouest reçoit une quantité annuelle de pluie de 1400-1600 mm. Il y pleut tous les mois, à l'exception des quatre mois de saison sèche, de juin à septembre. La région du nord-ouest reçoit un maximum de précipitations, de 2000 mm, ce chiffre tombant progressivement à 1200-1400 mm dans la région centrale, puis à 900-1200 mm dans les parties ouest et est du pays. La température moyenne dans les zones d'altitude élevée est environ 16°-18° C et elle varie entre 24° et 29° C dans les basses terres (Annexe 2).

REGIONS VISITEES ET PLANTES AROMATIQUES POUSSANT A L'ETAT NATUREL RECUEILLIES

Les deux experts, en compagnie du directeur des industries, du directeur de la vulgarisation (agriculture), du conseiller principal du département de l'industrie et de l'agronome de la COMEBU, se sont rendus dans différentes régions pour recueillir des échantillons de plantes aromatiques poussant à l'état naturel et déterminer les localités les plus appropriées pour la culture de certaines plantes à essence importantes.

Zone Nord

A. Lieux visités

1. Institut des Sciences agronomiques du Burundi à Mparambo (80 km de Bujumbura) dans la province de Cibitoke.
2. Projet Myarambo, à Gisumo (110 km de Bujumbura) où le promoteur du projet de pays a reçu 120 ha de terres pour la culture de plantes aromatiques.

B Echantillons de plantes recueillis

- 1 Cardamome africain (Aframomum angustifolium), sur un marché local.
2. Vétiver (Vetiveria zizanoides).
3. Eucalyptus spp.

Zone Est

A. Lieux visités

1. Bugarama, dans la province de Muravya, à une altitude de 2000 m.
2. Gitega, centre géographique du Burundi (110 km), à une altitude de 900 m.

B. Echantillons de plantes recueillis

1. Vétiver.
2. Tagète (Tagetes minuta), qui pousse en abondance à l'état sauvage en altitude.
3. Cardamome, sur un marché local.
4. Eucalyptus spp.

Zone Sud

A. Lieux visités

1. Rumonge et Kiguena, dans la province de Bururi (85 km de Bujumbura).
2. Lac Nyanza (125 km de Bujumbura).

B. Echantillons de plantes recueillis

1. Gingembre.
2. Fruits de citronnier

Une liste de scientifiques et de techniciens importants qui ont collaboré activement avec les experts figure en annexe 3).

II. DISTILLATION A L'ECHELLE DU LABORATOIRE
DE CERTAINES PLANTES AROMATIQUES POUSSANT
A L'ETAT NATUREL QUI POSSEDENT UN POTENTIEL COMMERCIAL

Il n'existe actuellement au Burundi aucun moyen de distillation d'huiles essentielles en laboratoire. Cependant, une société pharmaceutique de Bujumbura, ONAPHA (Office national pharmaceutique) a mis à la disposition de la mission son appareil de distillation d'eau d'une capacité d'un litre pour lui permettre de distiller des plantes aromatiques. Ce fut le seul moyen mis à sa disposition et, bien qu'insuffisant, c'était la seule façon d'effectuer au moins une évaluation des huiles essentielles, ce qui est important. 50 grammes de plantes ont été mélangés à 500 millilitres d'eau pour une évaluation qualitative à partir de l'odeur. Il était indispensable d'effectuer ce travail avec les maigres moyens disponibles pour déterminer l'opportunité de produire des essences à grande échelle et de créer une industrie des huiles essentielles au Burundi.

Les plantes suivantes ont été distillées:

1. Cardamome africain (Aframomum angustifolium)

Cette plante pousse à l'état naturel principalement dans les zones d'altitude élevée du Burundi central. Sa taille et son odeur sont plus fortes que celles du Cardamome indien (Amomum subulatum). 50 grammes de graines de Cardamome ont été grossièrement broyées et distillées pendant 2 heures, pour produire environ 1,0 ml d'une huile d'odeur agréable, soit un rendement de 2%. La distillation d'une tonne de Cardamome du Burundi (efficacité 80% sur une grande échelle) produira 16 kg d'une huile d'une valeur de 560\$ sur le marché international.

L'huile de Cardamome possède un grand potentiel comme parfum alimentaire pour les conserves aux Etats-Unis, au Canada et en Europe en raison de la présence de terpénoïdes naturels, d'acétate de terpinyl, de terpinen 4-ol et de quelques traces de sesquiterpènes.

2. Tagetes (Tagetes minuta).

Cette espèce de tagetes qui s'avère produire les meilleures huiles a été trouvée poussant en abondance à l'état sauvage de Bujumbura à la ville de Gitega au centre du pays. Son huile est une importante matière première de parfumerie. 50 grammes de feuilles et de fleurs séchées à l'air ont été distillées pendant 2 heures et demie et ont donné 2,0 ml d'huile douce, soit un rendement

en huile de 4%. La distillation d'une tonne de matière (avec une efficacité de 80%) produira 32 kg d'huile, d'une valeur de 1760\$ sur le marché international.

L'huile de tagetes est considérée dans le monde entier comme une importante matière première de la parfumerie en raison de sa teneur en tagatone, linalol et ocimène.

3. Huiles de gingembre, de vétiver et d'orange

La mission s'est procuré du gingembre (rhizome), du vétiver (racine) et de l'orange amère (peau) qui poussent localement. Ces variétés se sont révélées très médiocres pour ce qui est de leur teneur en huiles essentielles. La matière végétale (50 grammes pour chaque plante) a fait l'objet d'un test dans un litre d'eau distillée, et avec 500 ml d'eau séparément pendant 2 heures et n'a pas pu obtenir plus de 0.1 ml d'huile.

Il semble que le sol convienne à la culture de ces plantes. Il faudra cependant étudier les plantes de ces espèces poussant dans les différentes parties du Burundi pour sélectionner celles qui sont les meilleures pour la production d'huiles essentielles. L'huile de gingembre se vend 28\$ la livre anglaise et elle est recherchée comme parfum pour les aliments en conserve. L'huile de vétiver est utilisée dans les parfums de haut de gamme et se vend 62 \$ la livre anglaise. L'huile d'orange amère est utilisée en confiserie, pour la fabrication de boissons non alcoolisées et de sirops et se vend 14\$ la livre anglaise. De meilleures variétés de ces plantes (gingembre, vétiver et orange) pourraient également être introduites de l'étranger. Elles pourraient être achetées en Inde, pays réputé pour ces huiles.

**III. VISITE AUX USINES DE FABRICATION DE SAVON, DE PARFUMS
ET DE COSMETIQUES POUR DETERMINER LA SITUATION ACTUELLE
EN MATIERE D'EXTRACTION D'HUILES ESSENTIELLES
ET DE MATIERES PREMIERES POUR LA PARFUMERIE**

Au cours de leur mission au Burundi, les experts ont visité plusieurs savonneries et usines pharmaceutiques. Le Dr. Nestor Ntibateganya, Directeur général de l'Office national pharmaceutique (ONAPHA), une organisation gouvernementale, a indiqué que la société fabrique principalement des comprimés et des sirops. Ses besoins annuels sont d'à peine 10 kg d'huile de lemon-grass pour parfumer les sirops. Il a accepté de nous aider à distiller nos plantes à une échelle de laboratoire avec son appareil à distiller.

SAVONOR, dirigé par le Dr. Dieter Kuntze et situé à Bujumbura, est la plus grande savonnerie du Burundi. Il nous a été indiqué que la plupart des parfums utilisés étaient des parfums synthétiques importés d'Europe. L'usine pourrait cependant utiliser des huiles essentielles si elles étaient disponibles localement à un prix raisonnable. Récemment, elle a consommé deux tonnes d'huile de lemon-grass en provenance du Zaïre. Elle est en mesure de consommer annuellement deux tonnes d'huile de lemon-grass qu'elle est prête à payer 2000 FB (12\$) le kg, et 20 kg d'huile de vétiver à 10 300 FB (60\$) le kg. Le Dr. Kuntze pense que ce projet a un grand avenir et nous a assuré que son usine pourrait utiliser diverses huiles essentielles de production locale si elles étaient offertes à un prix raisonnable.

Le Dr. Marcel Niemegers de COPAR a été très enthousiaste à propos de la production d'huiles essentielles au Burundi et a suggéré d'entreprendre la production d'huiles d'eucalyptus, vétiver, jasmin et écorce d'orange pour lesquelles existe un marché important en Afrique et en Europe. Il a également assuré qu'il pourrait fabriquer localement une unité de distillation d'une capacité pouvant aller jusqu'à une tonne.

M. Richard Ndazurinze de FADA, Bujumbura, s'occupe du conditionnement d'aérosol "Baygon". Il fabrique également des produits à pulvériser pour rafraîchir les pièces, des parfums, le tout à partir de produits chimiques importés qui sont coûteux. Il a indiqué que sa société pourrait utiliser des huiles essentielles de production locale pour l'exportation vers d'autres pays africains. On trouvera dans l'Annexe 4 la liste des personnes s'occupant de la direction d'industries et de recherche agronomique.

**IV. COLLECTE DE DONNEES SUR LES COUTS RELATIFS A DIVERS
INTRANTS AGRICOLES ET A LA DISTILLATION**

La mission a rendu visite à diverses organisations gouvernementales et privées. Elle s'est procuré des données de première main sur les coûts des terrains, de l'irrigation, de la fertilisation et de la distillation.

A partir de ces données, elle a calculé le coût de la culture et de la distillation. A titre d'exemple, elle a établi le coût de la production d'huile de lemon-grass sur 20 ha, aux taux en vigueur à Bujumbura.

**ANALYSE ECONOMIQUE DE LA DISTILLATION
DE PLANTES A HUILE ESSENTIELLE**

Distillation de 1200 tonnes d'herbes par an au moyen de six colonnes de distillation d'une capacité de 500 kg chacune, deux charges par jour, 200 jours de travail par an.

INVESTISSEMENT

	Prix (en F Bu) (1\$ = 172 F Bu)
A 6 unités de distillation, d'une capacité de 500 kg chacune	3 000 000
B 3 pompes de circulation d'eau	120 000
C Frais de montage	100 000
D Imprévus	100 000

Répartition des coûts d'exploitation

- Intérêts (12% annuellement) des capitaux investis (A+B+C+D)	420 000
- Amortissement (10% annuellement) de matériel (A+B)	330 000
- Main d'oeuvre (6 ouvriers) pour 200 jours par an à 200 F Bu/jour	240 000

- Main d'oeuvre (1 superviseur) pour 360 jours par an à 1000 F Bu/jour	360 000
- Combustible pour chaudière (ou alambic)	180 000
- Eau-électricité	90 000
	<hr/>
- Total des dépenses annuelles pour la distillation de 1200 tonnes de matière végétale	<u>1 440 000</u>
- Total des dépenses journalières pour la distillation de 6 tonnes de matière végétale	7 200
- Dépense totale par tonne (2 charges de 500 kg chacune)	1 200

**ANALYSE ECONOMIQUE DE LA CULTURE DE LEMON-GRASS (CUMBOPOGON FLEXUOSUS)
SUR 20 HECTARES (ESTIMATION)**

A. <u>Dépenses</u>	F. Bu (1\$ = 172 F Bu)
1. Location du terrain à 15 000 F/ha/an	30 000
2. Préparation du sol au moyen d'un tracteur 15 000 F/ha/an (2 charrues)	30 000
3. <u>Plantation</u>	
i) coût de 50 000 plants/ha à 1 F par plant	1 000
ii) frais de main d'oeuvre et autres dépenses 500 h/j à 170 F/jour	85 000
4. <u>Engrais (80:40:40 ha)</u>	
i) 8 tonnes engrais NPK à 80 000 F/tonne de 20:10:10	640 000
ii) main d'oeuvre pour épandage (35 h/j)	6 000
5. Opérations interculturelles (30 h/j/ha)	102 000
6. Irrigation (5 irrigations/an) à 1000 F/irrigation	5 000
7. Récolte, transport, etc. (100 h/j/ha)	340 000
8. Dépenses diverses (10% des dépenses totales)	223 800

9.	Frais de distillation de 1200 tonnes d'herbe à 1200 F/tonne	1 440 000
10.	Intérêts sur l'investissement total (10%)	390 180

11.	Dépenses totales	4 291 980

B. Recettes

1.	Huile produite par 1200 tonnes d'herbe à 0,3% d'huile, 3600 kg à 2400 F/kg (au prix international)	8 640 000
2.	Déduire frais de vente, emballage, etc. (10% des recettes de la vente)	- 864 000

		7 776 000 =====

Bénéfice net pour 20 ha (7 776 000 - 4 291 980) F 3 484 000

Bénéfice net par hectare (3 480 000 : 20) F 174 000

Le lemon-grass, une fois planté, peut durer 6 ans. Le bénéfice augmentera donc à partir de la deuxième année car les frais correspondant à la plantation seront supprimés. La culture de riz, avec un rendement de 6 tonnes/ha (considéré comme élevé), procurerait un bénéfice estimé de 126 000 F/ha, ce qui est moins que dans le cas du lemon-grass.

**V. EXAMEN DES POSSIBILITES DE FABRIQUER
UNE USINE D'EXTRACTION D'HUILE AU BURUNDI**

La mission a visité une société de construction mécanique de Bujumbura, METALUSA, pour examiner les possibilités de fabrication locale d'unités de distillation. Cette société s'est révélée être une firme importante qui fabrique aussi bien des chassis de portes que de grandes charpentes d'acier ou de grands réservoirs. Elle possède toute l'infrastructure nécessaire pour fabriquer des unités de distillation de toute capacité, en acier doux ou en acier inoxydable. L'administrateur de la société a indiqué qu'il n'aurait aucune difficulté pour fabriquer des unités de distillation dans ses ateliers si on lui fournissait les spécifications et les plans. La mission recommande donc que la fabrication et l'installation des appareils de distillation soient effectuées localement après obtention des plans nécessaires auprès d'un ingénieur compétent. Cela permettra une grande économie d'argent et de temps de transport, tout en rendant la maintenance plus facile et plus économique. L'ingénieur chargé d'établir les plans pourrait être engagé pour une période de courte durée.

**IDENTIFICATION DES LOCALITES VRAISEMBLABLEMENT LES MIEUX
APPROPRIEES POUR LE DEMARRAGE DE PLANTATIONS DE PLANTES
A ESSENCE ET D'INSTALLATIONS D'EXTRACTION**

Plusieurs plantes à essence poussent à l'état naturel au Burundi. Les conditions agroclimatiques sont propices à la culture d'un grand nombre d'autres plantes de ce type. Pays montagneux, le Burundi possède de grandes superficies de terres inexploitées. La variété des conditions climatiques ouvre de grandes perspectives pour la culture de diverses variétés de plantes à essence. Celle-ci fournirait des emplois aux populations des zones rurales et attirerait de nouveaux entrepreneurs pour la création d'unités de distillation. Ce type d'agroindustrie contribuerait considérablement à la satisfaction des besoins intérieurs et au développement nécessaire des exportations.

Aucune étude quantitative et qualitative n'a encore été effectuée sur le potentiel que représentent les matières premières qui se trouvent à l'état naturel. Au cours de la mission, il a été procédé à une collecte des plantes ci-après dont les huiles essentielles ont une grande valeur sur le marché. S'il était

possible d'en trouver en quantités suffisantes et si elles avaient un bon rendement, elles représenteraient une importante richesse pour le pays :

Huile de cardamome	70\$/kg
Huile de gingembre	40\$/kg
Huile de tagète	110\$/kg
Huile d'orange amère	30\$/kg

La mission a eu plusieurs réunions avec le promoteur du projet de pays et les directeurs de l'industrie et de l'agriculture pour lancer la production d'huiles essentielles dans le pays. Le Ministre de l'agriculture du Burundi a également eu des discussions avec les experts. Tous ont exprimé leur détermination pour développer l'industrie des huiles essentielles au Burundi. En consultation avec le promoteur du projet de pays, les localités suivantes ont été identifiées. Le promoteur y possède lui-même des terres ou il a la possibilité de s'en procurer avec les moyens nécessaires pour entreprendre des plantations. Etant donné la nécessité de disposer d'installations d'extraction situées à proximité des plantations, le promoteur du projet de pays a également été d'accord pour installer des unités de distillation dans ces localités. Actuellement, on ne fabrique pas d'unités de distillation au Burundi, mais ce pays dispose des infrastructures nécessaires pour en fabriquer. En attendant, le nombre requis d'appareils de distillation pourrait être importé de l'étranger, y compris de l'Inde.

On trouvera dans le tableau ci-après les localités proposées et les espèces dont la culture est recommandée.

N°	Localité	Altitude	Pluviosité	Cultures recommandées
I	Gisumo, province de Cibatoke, où le promoteur possède des terres	1000-1600m	900mm	<u>Grande échelle</u> : lemon-grass, vétiver et palmarosa <u>Petite échelle</u> : jasmin, géranium
II	Buganda, province de Cibatoke, où le promoteur possède des terres	1000-1600m	900mm	<u>Grande échelle</u> : lemon-grass, vétiver, Eucalyptus citriodora <u>Petite échelle</u> : ocimum, patchouli
III	Karuzi, province de Gitega, où le promoteur peut se procurer des terres	1600-1800m	1400mm	<u>Grande échelle</u> : citronnelle, vétiver, Eucalyptus citriodora <u>Petite échelle</u> : <u>Mentha piperita</u> , patchouli et ocimum

On trouvera en annexe 5 une courte note sur quelques plantes importantes dont la culture est recommandée.

Nous proposons, à l'intention des entrepreneurs, un programme progressif échelonné sur six ans pour la création de centres de production d'huiles essentielles.

Ce travail exigera des services d'experts pour fournir la technologie appropriée au pays dans les différents domaines concernés, soit :

- i) agro-technologie des plantes aromatiques
- ii) chimie et technologie des huiles essentielles

VI. PROGRAMME ECHELONNE SUR SIX ANS

ANNEES I ET II

Agronomie

1. Achat de plants de qualité et de rendement véritablement élevés, de sources locales ou à l'étranger, y compris en Inde. Pour obtenir des résultats rapides, il sera possible d'introduire simultanément plusieurs variétés. Des observations concernant les résultats obtenus devront être enregistrées.
2. Multiplication des plants pour l'agrandissement des plantations.

Chimie

1. Collecte de matières premières locales et extraction de leurs huiles essentielles pour en étudier la qualité et le rendement.
2. Etude quantitative des matières premières pour en évaluer la disponibilité.

ANNEES III ET IV

Agronomie

1. Sélection des variétés les plus appropriées et culture pilote de celles-ci (10 ha par exemple).
2. Etude des problèmes phytosanitaires.
3. Introduction de nouvelles espèces.

Chimie

1. Distillation à l'échelle pilote pour déterminer les rendements.
2. Etude de marché pour les huiles essentielles produites.

ANNÉES V ET VI

Agronomie

1. Lancement des plantations à grande échelle.
2. Vulgarisation de la culture des plantes concernées pour assurer un approvisionnement régulier en matières premières des unités de distillation.

Chimie

1. Distillation à l'échelle commerciale.
2. Participation de nouveaux entrepreneurs à la production et à la commercialisation d'huiles essentielles.

VII. RECOMMANDATIONS

Les deux experts, au cours de leur mission de deux semaines au Burundi, ont essayé d'étudier le problème de manière aussi complète que possible, en recueillant des informations et tenant une série de discussions avec des scientifiques, des industriels, des fonctionnaires du gouvernement et des ministres. Après considération de toutes les vues exprimées, ils font les recommandations ci-après :

A.

- i) il conviendrait d'entreprendre aussi vite que possible la plantation d'espèces à haut rendement et de bonne qualité (lemon-grass, citronnelle, palmarosa, etc.) importées de l'étranger, car elles ne sont pas disponibles dans le pays. Les sols et le climat du Burundi conviennent très bien à leur culture.
- ii) il conviendrait de construire les installations nécessaires pour la distillation/extraction d'huiles essentielles.
- iii) il conviendrait d'entreprendre aussi rapidement que possible la distillation à grande échelle des plantes identifiées par les experts au cours de leur

mission, comme le tagète (Tagetes minuta), d'un rendement de 4% en huile essentielle et le cardamome, d'un rendement de 2%.

iv) il conviendrait d'effectuer une étude quantitative et qualitative des matières premières disponibles dans le pays et d'en dresser un inventaire, en accordant une importance particulière aux bonnes variétés de vétiver.

v) il y aurait lieu de déterminer la disponibilité de plantes aromatiques telles de Clausena anisata et C. excavata (dont les feuilles contiennent 4,32% d'une huile d'odeur anisée), que l'on trouve dans deux pays voisins, la Tanzanie et le Zaïre. Autres importantes plantes aromatiques à rechercher : Cananga (Cananga odorata). Santal africain (Osyris tenuifolia), Ocimum basilicum contenant de l'eugénol, O. gratissimum et O. canum contenant du tyhmol.

vi) introduction de plantes aromatiques importantes comme le patchouli (Pogostemon Patchouli et P. Cablin), le géranium. Ce processus devrait devenir permanent. Le Burundi jouissant de climats variés, l'introduction d'espèces nouvelles possède un riche avenir.

B.

Pour le succès du projet, l'ONUDI devrait prévoir des crédits destinés à couvrir les dépenses suivantes :

i) visite de deux personnes du Burundi (le promoteur du projet de pays et un des directeurs de l'agriculture/industrie) dans les centres de production d'huiles essentielles en Inde, pour se renseigner de première main sur la culture à grande échelle des plantes aromatiques. Cette visite pourrait être mise à profit pour l'achat de plantes et d'unités de distillation. Les deux experts indiens qui ont effectué cette mission au Burundi pourraient préparer un itinéraire et accompagner les visiteurs durant leur voyage en Inde, si nécessaire. Les Burundais parlent principalement français, langue très peu parlée en Inde, et il pourrait être utile que ces visiteurs soient accompagnés.

ii) création d'un laboratoire d'analyse pour commencer le travail d'analyse et d'extraction.

iii) désignation d'experts pour fournir des conseils, au moment du lancement de la culture, sur la prospection des ressources végétales et la distillation des plantes aromatiques pour la production d'huiles essentielles.

ANNEXE 1

Mandat

AAA

Durant une mission de deux semaines, deux experts indiens s'acquitteront principalement des tâches suivantes :

- collecte d'échantillons d'un certain nombre de plantes poussant à l'état naturel et distillation de leurs huiles essentielles à l'échelon du laboratoire,
- visite de certaines grandes et petites exploitations agricoles pour obtenir des renseignements de première main sur les intrants agricoles comme la préparation des terres, l'irrigation, le désherbage, la récolte et les mesures de protection des plantes,
- rencontre de représentants de certaines industries de transformation pour obtenir des renseignements sur les coûts d'intrants comme l'eau, le combustible pour chaudière, l'électricité et la main d'oeuvre pour évaluer le coût d'extraction d'huiles essentielles,
- discussions dans des ateliers de construction mécanique sur les possibilités de fabrication locale de matériel et d'équipements pour des installations d'extraction d'huiles essentielles,
- identification de sites où pourraient être créées une plantation d'huiles essentielles et une installation d'extraction,
- visite d'usines de production de savon, de parfums ou de cosmétiques afin d'étudier la situation actuelle en matière de consommation d'huiles essentielles et d'articles de parfumerie (description de poste envoyée par facsimilé).

BBB

Les experts devraient prendre le vol le plus direct entre Delhi et Bujumbura (Air India vers Nairobi). Par conséquent, le crédit de voyage prévu est seulement de 1200 dollars par personne, aller-retour.

CCC

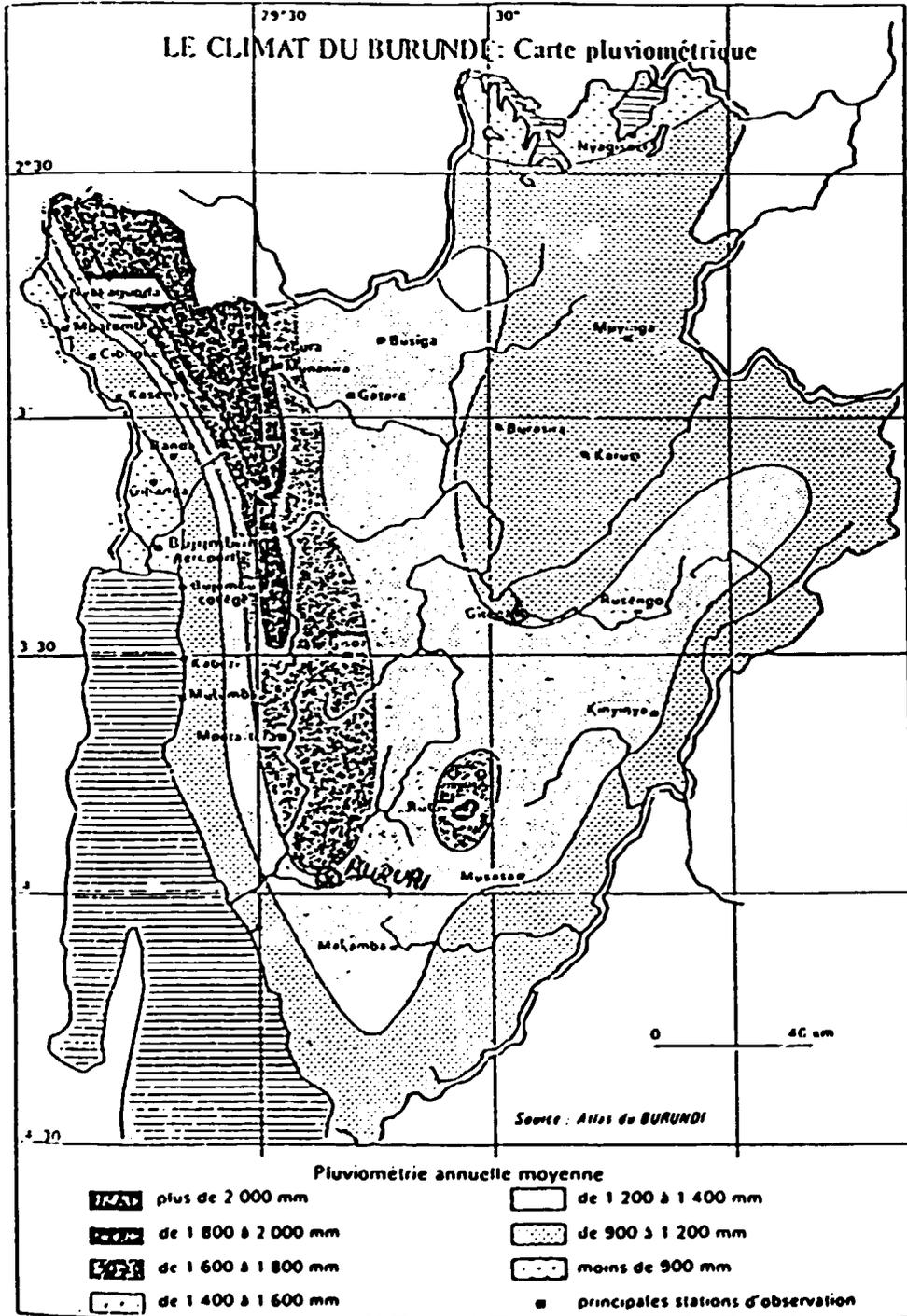
M. Maheshwazi. Adresse permanente : 8E, Street E, Mayapuri, New Delhi 110 064. Tel. 541 2378. Bureau : Evaluation Division, National Bureau of plant, genetic resources, New Delhi, tel. 58 9296.

DDO

Reçu récemment informations du Burundi indiquant que le promoteur du projet de pays sera absent en juin, par conséquent la mission devrait avoir lieu pendant la première quinzaine de juillet.

ANNEXE 2

LA PLUVIOMETRIE DU BURUNDI



ANNEXE 3

SCIENTIFIQUES ET TECHNICIENS AYANT ACTIVEMENT PARTICIPE
AU TRAVAIL EFFECTUE DANS LE CADRE DU PROJET

1. M. Karorero Pascal
Administrateur National au Programme,
Programme des Nations Unies pour le Développement
3, rue du Marché, Bujumbura,
BURUNDI
2. M. Habonimana Stanislas,
Promoteur du projet de pays, PNUD
12, avenue de Grèce,
Bujumbura
BURUNDI
3. M. Sylvestre Ndikuriyo,
Directeur de l'Industrie,
B. P. 492, Bujumbura,
BURUNDI
4. M. Gervail Bumako
Conseiller principal du département de l'industrie
Bujumbura,
BURUNDI
5. M. Ndayizeya Sébastien
Directeur de la Vulgarisation,
Bujumbura
BURUNDI
6. M. Bamboneyho Nester,
Technicien
COMEBU, B.P. 1801, Bujumbura,
BURUNDI

ANNEXE 4

PERSONNALITES DE L'INDUSTRIE ET DE L'AGRICULTURE RENCONTREES
POUR OBTENIR DES DONNEES SUR LES COUTS DE DISTILLATION
ET LES COUTS DES INTRANTS AGRICOLES

1. Dr. Nester Ntibateganya
Directeur général
ONAPHA, Bujumbura
BURUNDI
2. Dr. Directeur Kuntze
Savonnerie, SAVONOR
Bujumbura,
BURUNDI
3. M. Marcel Niemegers
COPAR, Bujumbura
BURUNDI
4. M. Richard Ndazurinze
Directeur adjoint
FADI, Bujumbura
BURUNDI
5. M. Em. Nyankiye
CHIMUSA
Bureau Dépôt et Détail
Bujumbura
BURUNDI
6. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
Mparambo,
Cibitoke, Bujumbura
BURUNDI
7. Office national de mécanisation agricole (ONAMA)
Organisation gouvernementale de location de tracteurs
Bujumbura,
BURUNDI
8. M. Pierre France
Administrateur délégué
METALUSA, Bujumbura
BURUNDI

ANNEXE 5

BREVE NOTE SUR QUELQUES PLANTES DONT LA CULTURE EST RECOMMANDEE

1. Palmarosa (Cymbopogon martini, var. Motia)

La teneur en huile de l'ensemble de la plante est de 0,4%. Cette huile est riche en géraniol (80-90%) et utilisée en parfumerie haut de gamme. Prix de l'huile : 12,55\$ la livre anglaise.

2. Lemon-grass (Cymbopogon flexuosus)

Les feuilles contiennent 0,3 à 0,5% d'huile. Cette huile contient principalement 80% de citral. Utilisée en parfumerie et pour la synthèse de la vitamine A. Prix international de l'huile : 7,25\$ la livre anglaise.

3. Java citronella (Cymbopogon winterianus)

Les feuilles contiennent 1,5% de citronellal. Le géraniol et le citronellol en sont d'importants constituants. Utilisés en parfumerie et comme produits antimoustiques. Prix international : 22,5\$ la livre anglaise.

4. Vétiver (Vetiveria zizanoides)

Les racines de vétiver contiennent 0,5% d'huile. Le vetiverol et le vetivone en sont les principaux constituants. Important ingrédient des parfums haut de gamme qui possède une odeur durable. La meilleure huile est produite aux Iles Bourbon et en Inde. Prix international : 23\$ la livre anglaise.

5. Patchouli (Pogostemon patchouli).

Les feuilles contiennent 1,2% d'huile. La demande de cette huile est importante. Prix international : 9\$ la livre anglaise.

ANNEXE 6

REMERCIEMENTS

Les deux experts présentent leurs sincères remerciements aux autorités de l'ONUDI et au Gouvernement de l'Inde pour leur avoir offert cette occasion de travailler au développement de l'industrie des huiles essentielles au Burundi au cours d'une mission de deux semaines. Ils remercient également le Gouvernement et les hauts responsables du Burundi de leur avoir fourni les facilités nécessaires et leur coopération pour cette étude. Les experts apprécient l'enthousiasme avec lequel le promoteur du projet de pays s'efforce de faire de ce projet une réussite.

(signé)

Dr. P. K. Dutta
M5-4 Acharya Vihar
Bhubaneshwar-751013
Tél. 56639

(signé)

Dr. M. C. Nigam
D-297 Indira Nagar
Lucknow-226016
Tél. 79690

ANNEXE 7

OBSERVATIONS DE L'ONUDI (SERVICE DES INDUSTRIES CHIMIQUES)
SUR LA PRODUCTION D'HUILES ESSENTIELLES
COOPERATION ENTRE L'INDE ET LE BURUNDI

1. Les experts indiens, l'un en agrotechnologie et l'autre en chimie, ont effectué une mission de deux semaines au Burundi pour recueillir les informations techniques et économiques nécessaires sur la faisabilité d'une unité d'extraction d'huiles essentielles. La collecte de plantes aromatiques poussant à l'état naturel s'est limitée aux espèces suivantes :

Aframomum angustifolium
Vetiveria zizanoides
Eucalyptus spp.
Tagetes minuta
Zingiber off.
Citrus spp.

dont quelques échantillons ont été recueillis dans 6 localités et distillés pour évaluer les possibilités de production d'huiles essentielles et la qualité de celles-ci.

La recherche et l'utilisation de *Clausena anisata* et *C. excavata*, *Cananga odorata*, *Osyris tenuifolia*, *Ocimum basilicum*, *O. casium*, *O. gratissimum* et l'introduction de *Pogostemon patchouli* x p. cablin et de variétés à haut rendement de *Cymbopogon* ont été recommandées. L'agrotechnologie de ces deux dernières espèces est bien connue en Inde. Les coûts de première main en matière de culture ne sont indiqués que pour le lemon-grass, et les taux de distillation d'huiles essentielles sont calculées sur une base générale.

2. Les terres agricoles visitées (aucune indication des ha. disponibles) appartiennent principalement au promoteur du projet de pays ou peuvent être fournis par lui, de telle sorte qu'il existe certaines incertitudes sur le bénéfice que les agriculteurs locaux pourraient retirer du projet. Le rapport ne donne aucune information sur les pratiques agricoles en vigueur.

3. Les sociétés visitées : ONAPHA, (producteur de comprimés et de sirops); SAVONOR, (savons); COPAR, (exportation) et FADA, (sprays d'aérosols) sont intéressées à se procurer localement des matières premières bon marché.

Deux sociétés (COPAR et METALUSA) pourraient fabriquer localement des équipements de distillation.

Tenant compte de ce que la mission n'a duré que 2 semaines, ce qui est trop court pour évaluer la disponibilité de matières premières, des moyens techniques et en personnel et procéder à des travaux pratiques, le rapport fournit les informations de base sur la situation au Burundi en matière de culture et de transformation de plantes aromatiques.

Les questions suivantes se posent avant que puisse être formulé un projet, auxquelles la mission n'a pas été en mesure de répondre :

- 1) détermination des matières premières disponibles actuellement en qualité et quantité, par exemple la quantité des plantes des 6 espèces identifiées qui pourrait être récoltée, les espèces qui pourraient être introduites, le délai dans lequel pourraient être obtenues des quantités distillables ;
 - 2) institution centrale qui pourrait se charger d'un projet éventuel, activités correspondantes et personnel qualifié éventuellement disponible (voir aussi 3 ci-dessus) ;
 - 3) possibilités locales de fabrication d'unités de distillation simples et rustiques.
4. Les recommandations faites peuvent servir de base pour un projet d'assistance technique qui se concentrerait pour commencer sur les points suivants :
- agrotechnologie et propagation des espèces connues,
 - fabrication locale de modèles d'alambics pour la distillation de quelques huiles sélectionnées,
 - établissement du noyau d'un laboratoire QA/QC,
 - formation intensive de candidats locaux sélectionnés.

Un document de projet approprié peut être établi en conséquence.