



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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.

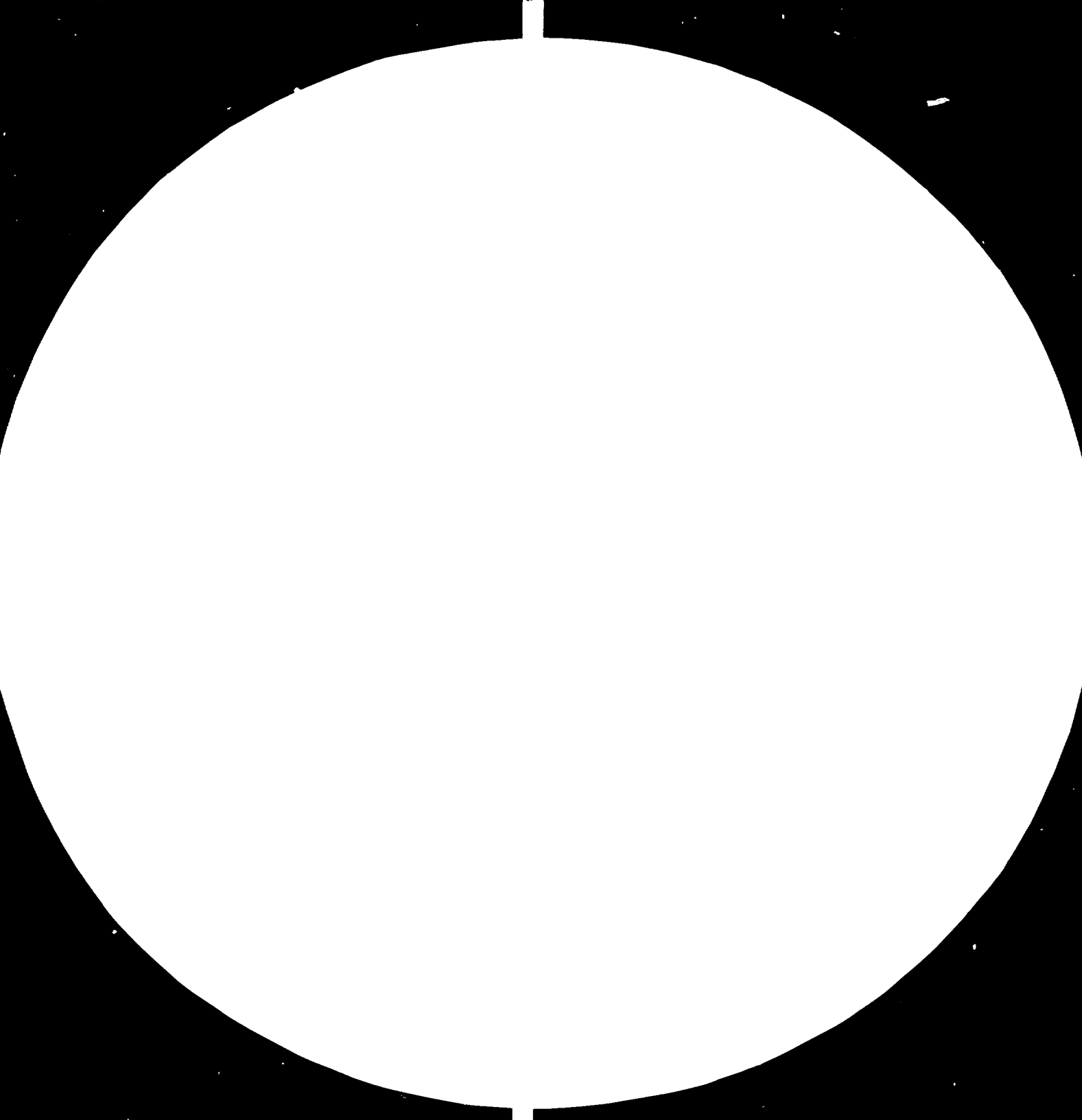
## FAIR USE POLICY

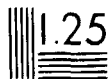
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





2.8



Resolution Test Chart

Resolution Test Chart

10054

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Distr. LIMITEE  
UNIDO/IOD.373  
18 août 1980  
FRANCAIS

---

(R) ETABLISSEMENT D'UNITES D'EXTRACTION DES PRINCIPES  
ACTIFS DES PLANTES MEDICINALES ET OLEO-ETHERIQUES.

UF/BDI/78/122.

BUFUNDI,

00000

Rapport final \*

Préparé pour le Gouvernement du Burundi par  
l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

D'après les travaux de Prof. Emanoil Grigorescu, Expert Analyste et  
Ing. pharm. Gheorghe Diaconescu, Expert Technologue  
de l'ONU/DI

---

\* Cette étude n'a pas fait l'objet d'une révision formelle.

## TABLE DES MATIÈRES

	<u>page</u>
1. Résumé	1
2. Introduction	5
3. Activité déployée durant la mission	11
4. Conclusions	23
5. Recommandations	26
 <u>ANNEXES</u>	
Annexe no. 1 - Liste d'appareils de solvants et réactifs procurés par l'ONUDI et leur état	30
Annexe no. 2 - Liste des personnalités contactées au Burundi	32
Annexe no. 3 - Quelques détails concernant la flore de la République du Burundi	33
Annexe no. 4 - Liste des espèces mises en oeuvre qui sont voisines des espèces officielisées dans les pharmacopées	35
Annexe no. 5 - Plantes utilisées dans la médecine traditionnelle et qui ont fait l'objet d'études scientifiques	36
Annexe no. 6 - Considérations sur la médecine traditionnelle	37
Annexe no. 7 - Extrait de l'ouvrage "Les plantes bien faisantes du Rwanda et du Burundi" par le R.P.J.M.Durand, III-e édition	39
Annexe no. 8 - Plantes recommandées d'être introduites en culture et dont la technologie peut être établie par les cadres de la Faculté d'agronomie	59
Annexe no. 9 - Plantes qui méritent l'attention du gouvernement burundais et qui peuvent être étudiées par les cadres des Facultés de biologie et de chimie	60

Annexe no 10 - Liste de plantes identifiées et récoltées dans la flore spontanée de la République du Burundi	62
Annexe no 11 - Liste de réactifs préparés en cours de mission	63
Annexe no 12 - Analyse chimique qualitative des produits végétaux	64
Annexe no 13 - Liste des analyses qualitatives et quantitatives effectuées sur les plantes médicinales du Burundi	66
Annexe no 14 - Médicaments traditionnels procurés du marché du Bujumbura	75
Annexe no 15 - Liste des préparations pharmaceutiques obtenues à partir des plantes médicinales faites en cours de mission et procédés de préparation	78
Annexe no 16 - Modèle de fiche technique	90
Annexe no 17 - Modèle de fiche technique	92
Annexe no 18 - Technologie d'obtention à l'échelle pilote de solutions extractives	94
Annexe no 19 - Mesures de sécurité de travail pour le broyage des plantes	102
Annexe no 20 - Instructions pour le ramassage et le séchage des plantes médicinales de la flore spontanée	104
Annexe no 21 - Equipements pouvant être construits en Burundi	106
Annexe no 22 - Equipements proposés d'être procurés par importation	108
Annexe no 23 - 10 Esquisses	110
Annexe no 24 - Matériel nécessaire pour compléter le Laboratoire Pharmaceutique du Ministère de la Santé du Burundi en vue de l'obtention de préparations pharmaceutiques des plantes médicinales	120
Annexe no 25 - Solvants et réactifs nécessaires à l'obtention des extraits et des principes actifs des plantes médicinales existant en République du Burundi	121
Annexe no 26 - Plantes et teintures dont la toxicité aiguë devrait être déterminée	122

## 1. Résumé

Le présent rapport expose l'activité déployée par les deux experts pendant les périodes allant du 28 août au 27 novembre 1979, durant laquelle ils ont travaillé ensemble et du 28 novembre 1979 au 30 janvier 1980, période au cours de laquelle le technologue a travaillé seul, son contrat étant prolongé à la demande du Gouvernement du Burundi et approuvé par l'ONUDI.

Leur activité fait suite aux recommandations d'une équipe d'experts de l'ONUDI qui a visité la République du Burundi à la fin de l'année 1977.

Les principales attributions des experts incluses dans les descriptions des postes ont été les suivantes :

- mettre les fondements d'un laboratoire d'analyses des plantes médicinales et d'extraction des principes actifs de celles-ci, pour la mise en valeur d'un nombre d'espèces végétales de la flore de la République du Burundi ainsi que leur transformation en produits médicamenteux;
- élaboration de technologies industrielles pour les produits pharmaceutiques obtenus en laboratoire;
- formation de personnel local.

Les experts ont déployé leur activité dans le Cadre du Laboratoire Pharmaceutique du Burundi où ont été installés et mis en fonction les appareils procurés par l'ONUDI. Cette activité peut être résumée ainsi :

1.1. A la suite de dix déplacements dans diverses régions du Burundi, 68 espèces médicinales de la flore spontanée ont été identifiées et 39 espèces récoltées en quantités de 0,5 à 2 Kilogrammes, produit sec.

1.2. Des analyses qualitatives complexes ont été effectuées sur 37 espèces, et notamment : identification par réactions chimiques ou par voie chromatographique des principes actifs.

1.3. Sur 16 produits, des déterminations quantitatives complexes ont été effectuées.

1.4. Des plantes récoltées ont été obtenues au laboratoire 15 préparations pharmaceutiques intermédiaires (teintures et extraits) et 17 produits finis tels que : sirops, solutions externes, poudres, comprimés, onguents, suppositoires.

1.5. Pour continuer le travail de contrôle de qualité des produits obtenus, des modèles de fiches analytiques à être complétées pour chacun des produits ont été remis au personnel burundais du laboratoire .

1.6. Des dessins pour les deux appareils suivants ont été élaborés sur place et leur construction en atelier et leur mise en route assurée :

- un percolateur d'une capacité de 20 l, bâti en acier inoxydable;
- un distillateur, avec une capacité de 90 l. La production horaire en eau distillée est approximativement de 10 l.

1.7. Pour 8 appareils suivants les données de base ont été établies dont les esquisses seront envoyées de Roumanie :

- |                        |                        |                 |
|------------------------|------------------------|-----------------|
| - séchoir              | - récipient pour       | - récipient     |
| - caisse métallique    | plantes broyées        | collecteur      |
| - récipient métallique | - percolateur de 30 l. | - Presse pour   |
| pour sédimentation     | - percolateur de 50 l. | alcool rémanent |



1.8. Des technologies de préparation sur percolateur de solutions extractives suivantes ont été élaborées :

- Teinture de Quinquina (CINCHONA LEGERIANA)
- Teinture de DATURA STRAMONIUM
- Teinture de CAPSICUM FRUTESCENS

1.9. Pour suppléer au manque d'alcool pour l'extraction une technologie adaptée aux conditions locales (à partir de canne à sucre et de jus de bananes soumis à fermentation et à distillation) a été élaborée et démontrée pratiquement;

1.10. Pour développer ultérieurement la fabrication, à l'échelle semi-industrielle, des teintures, des extraits et des préparations pharmaceutiques à partir de ces dernières une liste d'appareils avec les détails techniques a été élaborée et un appel d'offres a été lancé à plusieurs firmes d'Europe;

1.11. D'autre part, une liste de réactifs et de solvants nécessaires à la continuation du travail d'analyse et d'obtention des principes actifs a été élaborée et fait partie d'une annexe du présent rapport.

1.12. Des investigations sur les produits employés en médecine traditionnelle du Burundi ont été entreprises en procurant un certain nombre de ces produits dont l'analyse succincte des principes actifs a été effectuée;

1.13. Trois personnes du laboratoire ont été formées dans les procédés de récolte, de conditionnement des plantes, en analyse phytochimique et en extraction des principes actifs;

1.14. Un nombre d'échantillons de plantes médicinales a été expédié en Roumanie pour y continuer les analyses sur des appareils à performances supérieures; de même 6 teintures préparées au Burundi ont été amenées en Roumanie en vue de déterminer leur toxicité.

1.15. Le présent rapport contient également un nombre de 11 recommandations dont deux recommandations comportent un plus grand nombre de mesures à prendre (valorisation de plantes de la médecine traditionnelle et formation de personnels).

## 2. Introduction

### 2.1. Préalables

Du 15 au 23 Décembre 1977 une mission formée par 3 experts du Centre commun ONUDI - Roumanie a visité la République du Burundi dans le cadre du projet régional (RP/RAS/77/010/53-02/A/32.1.D.).

Après les discussions menées avec les Organismes Burundais spécialisés, les conclusions suivantes ont été tirées :

- Vu l'explosion démographique au Burundi il s'avère nécessaire de promouvoir les cultures vivrières et notamment les bananes, manioc, coton, maïs et autres plantes. Ce besoin fait que la flore spontanée riche en plantes médicinales diminue continuellement;

- Par contre, le Burundi dispose d'importantes superficies impropres pour des cultures vivrières, tels que terrains marécageux et sablonneux, qui pourraient être destinés aux cultures des plantes médicinales et devenir ainsi une source de matières premières pour une industrie pharmaceutique;

- L'équipement de laboratoire existant au Burundi peut couvrir les exigences techniques des analyses des plantes médicinales en y ajoutant un appareillage supplémentaire;

- Le personnel qualifié exigée pour les travaux de laboratoire sur plantes médicinales est insuffisant et il n'y a pas de personnel technique formé qui puisse monter et exploiter une installation pilote ou industrielle.

Etant donné ces considérations, les recommandations suivantes ont été formulées :

- Dotation des laboratoires existant au Burundi en

équipements et réactifs;

- Assistance d'un analyste et d'un technologue pour une durée de trois mois chacun pour des tests de laboratoire et la mise au point d'une technologie adéquate d'extraction;

Suite aux recommandations de ci-dessus, le projet UF/BDI/78/122 a été approuvé ayant les objectifs suivants :

- mettre les fondements d'un laboratoire d'analyses des plantes médicinales et d'extraction des principes actifs de celles-ci, pour la mise en valeur d'un nombre d'espèces végétales de la flore de la République du Burundi ainsi que leur transformation en produits médicamenteux;

- élaboration de technologies industrielles pour les produits pharmaceutiques obtenus en laboratoire;

- formation de personnel local.

La mission des deux experts a commencé le 28 août 1979 par un déplacement pour instructions à Vienne et ils sont arrivés au Burundi le 2 Septembre 1979. Jusqu'au 26 novembre 1979 les deux experts ont travaillé ensemble au Burundi. A cette date l'expert analyste ayant terminé sa mission est reparti pour Vienne tandis que l'expert-technologue est resté deux mois de plus au Burundi, sur demande du Gouvernement de ce pays et l'approbation de l'ONUDI. Il est reparti pour Vienne le 30 janvier 1980.

## 2.2. Apports du projet

Suite aux recommandations de la mission antérieure, des réactifs, solvants et appareils ont été procurés par l'ONUDI et expédiés au Burundi.

Les appareils et une partie des substances ont été expédiés directement à Bujumbura par avion une autre partie spéciale-

ment les solvants et quelques substances chimiques, par voie maritime à Dar-Es-Salaam.

Jusqu'au départ de l'expert-technologue (30.1.1980) une partie de la fourniture n'était pas encore arrivée à Bujumbura.

Quelques appareils ont été trouvés détériorés et quelques pièces de ces appareils détachées.

Etant donné que l'appareil pour la détermination quantitative des huiles volatiles des plantes manquait et qu'il était absolument nécessaire, pour évaluer la qualité des plantes étudiées, une intervention à l'ONUDI Vienne a été faite (l'adresse No.60/56-13-1330Z) pour acheter d'urgence cet appareil et l'expédier par avion à Bujumbura. Quoique la réponse de Vienne ait été affirmative, l'appareil n'est pas arrivé à temps.

La situation du matériel procuré par l'ONUDI est indiquée en Annexe no.1.

Le gouvernement de la Roumanie, par l'intermédiaire du Centre Commun ONUDI - Roumanie, a mis à la disposition du projet les deux experts, des substances normalisées pour analyses, ainsi que'un nombre de documents nécessaire à la bonne marche de la mission.

Le gouvernement du Burundi a mis à la disposition les facilités de laboratoire, du personnel qualifié, de la main d'oeuvre pour le ramassage ainsi que du personnel à qualifier durant la mission.

Le Bureau du PNUD de Bujumbura a accordé son assistance par des moyens de transport dans les zones floristiques ainsi que son aide pour les contacts avec les organismes burundais.

### 2.3. Contacts établis au Burundi et lieux de travail

An cours de la mission, les experts ont pris contact avec le bureau de PNUD ainsi qu'avec les organismes spécialisés des Ministères de l'Industrie et du Commerce, de la Santé, de l'Université. La liste des personnalités contactées est donnée en Annexe No.2.

Suite aux discussions menées et des visites à diverses unités, on a considéré que le plus propice emplacement pour développer l'activité des deux experts était le laboratoire pharmaceutique du Burundi, conduit par le Directeur Raymond YENGAYENGE. Celui-ci a mis à la disposition des experts une partie du laboratoire d'analyses physiques-chimiques. Le matériel procuré par l'ONUDI a été transporté au siège de ce laboratoire et inclu dans la gestion de celui-ci. Le laboratoire de produits pharmaceutiques est doté d'un laboratoire de contrôle physique-chimique des médicaments et aussi des ateliers pour obtenir à l'échelle semi-industrielle des poudres, tablettes, gélules, suppositoires, pomades, et des sirops.

Il est également doté d'une installation d'eau courante, de canalisation des eaux usagées, de courant électrique, de bouteilles de gaz liquéfié et de pompe à vide.

### 2.4. Quelques données sur les plantes médicinales du Burundi

La végétation du Burundi peut être divisée selon 4 zones géographiques. En annexe 3 on donne une description plus détaillée de ces zones.

Quelques unes des plantes existant du Burundi font partie du patrimoine de la médecine scientifique mais elles sont réduites en nombre. On trouve, en échange, un nombre d'espèces

voisines des plantes médicinales, couramment utilisées, c'est-à-dire, des plantes médicinales non officialisées dans les pharmacopées mais qui, chimiquement, contiennent des principes actifs semblables. Celles-ci devront être vérifiées, avant leur utilisation, du point de vue de leur toxicité et de l'action pharmacodynamique. Leur liste est dressée en Annexe no.4.

Une autre partie des plantes, les plus nombreuses d'ailleurs, est utilisée en médecine traditionnelle. Sur certaines de ces plantes, on a entrepris des études dans diverses parties du monde, mais seulement quelques unes de ces études ont été achevées jusqu'au stade de médicament (Centello asiatica, Voacanga africana, Mucuno pruriens, Lindackeria dentata etc.). La liste de telles plantes, sans être complète, est donnée en Annexe 5.

Quelques considérations sommaires sur la médecine traditionnelle sont exposées en annexe no.6.

On donne, en outre, en annexe no.7., un extrait d'un ouvrage sur "Les plantes bienfaisantes du Rwanda et du Burundi" par le R.P.Jean Marie Durand, III-e édition, avec indications sur leur emploi.

Il existe d'autre part une série de plantes médicinales qui, dans la perspective d'une industrie basée sur les médicaments végétaux, devront être fournies à l'unité productrice en quantités plus grandes que celles que l'on peut récolter de la flore spontanée.

De telles espèces devront être introduites en culture sur des surfaces qui puissent assurer le nécessaire interne et, aussi, un excédent pour l'exportation.

Le liste de ces espèces est présentée dans l'annexe no.8. De cette liste fait également partie une série de plantes

qui n'existe pas dans la flore de la République du Burundi mais qui, pour la thérapeutique, est absolument nécessaire et qui, du point de vue économique, peut être rentable.

Il en reste bien entendu un nombre considérable de plantes de la flore du pays qui se prêtent aux études physiques-chimiques et pharmacodynamiques et qui, par suite, pourraient entrer dans le circuit du médicament. De telles études ont commencé d'être entreprises dans le cadre du CAMES (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur), mais bien sûr pour une efficacité supérieure, ces études doivent être effectuées systématiquement au niveau de chaque pays, pour la flore propre.

A la suite des études entreprises environ 2000 espèces végétales ont été identifiées.

Ces études représentent des tâches d'avenir pour le secteur pharmaceutique du Burundi.

Outre les espèces identifiées sur le terrain, les experts ont encore appris, des travaux de M. le Prof. Reekmans, de l'existence dans la flore du pays, de plantes d'une très grande valeur du point de vue thérapeutique, qui bien que l'on n'ait pu les trouver à cause des conditions climatiques de la période doivent nécessairement attirer l'attention du gouvernement burundais.

La mise en valeur de telles espèces pourrait être réalisée par des études effectuées dans le cadre des mémoires que les étudiants des facultés de Biologie, Chimie ou Agronomie élaborent pour l'examen de diplôme.

La liste de ces espèces est donnée en Annexe no. 9.



### 3. Activité déployée durant la mission

#### 3.1. Organisation de la récolte des plantes médicinales et leur conditionnement.

Pour la récolte du matériel végétal nécessaire aux études de laboratoire, la mission a pris, tout d'abord, contact avec la chaire de botanique de l'Université, conduite par M. le Professeur M. Reekmans, en vue de l'identification de l'origine systématique certe pour chaque espèce récoltée. Le prof. Reekmans a mis à la disposition des experts, un préparateur de laboratoire Leopold Niyongere tant pour l'identification des plantes que pour la récolte, celui-ci étant un bon connaisseur des zones florifères du pays. Pour son activité, il a été rémunéré de 1000 Fr.B. pour chaque déplacement, conformément à l'avis ONUDI-Vienne nr. 038/035-22-0/720.

Pour la récolte proprement dite, on a établi plusieurs listes de plantes, réparties dans certaines zones géographiques du pays. Celles-ci ont été choisies de manière que, par suite du déplacement en voiture, l'équipe puisse être de retour, dans l'après-midi du même jour, à Bujumbura.

On a organisé de cette façon l'activité, afin que, après récolte, les plantes ne soient tenues en sacs ou dans d'autres emballages que peu d'heures.

C'est ainsi qu'on a pu éviter la fermentation et donc l'altération des principes actifs.

En arrivant dans la même journée au laboratoire les plantes ont été étendues sur des surfaces en couche assez mince pour faciliter leur dessiccation ou bien introduites dans l'étuve.

La dessiccation a été toujours finie, même pour les plantes séchées en plein air, par le maintien à l'étuve un temps suffisamment long pour assurer, à la température de 45°C, une bonne dessiccation.

La liste des plantes, qui ont été identifiées sur le terrain et ensuite récoltées est présentée en Annexe no. 10.

Etant donné, la capacité de travail de l'équipe d'experts et surtout la capacité du laboratoire, aucune espèce n'a été récoltée dans une quantité plus grande que de 2 à 3 Kg. produit sec. Seulement pour les feuilles d'Eucalyptus et l'herbe de *Cymbopogon citratus*, on a dépassé la quantité de 10 Kg.

Tous les déplacements à l'intérieur du pays ont été effectués avec l'accord des autorités burundaises, et ont eu lieu, dans les zones suivantes (voir la carte de l'Annexe no.3).

Zone Rumonge : deux déplacements

Zone Nyansa-Lac : un déplacement

Zone Citega : deux déplacements

Zone Bukeye : un déplacement

Zone de la montagne Teza : deux déplacements

Zone de la montagne Ngoma : un déplacement

Zone Ruzizi : un déplacement

Des constatations faites sur terrain et dans la perspective de la mise en valeur exhaustive de la flore médicinale du Burundi, il serait économique de créer un réseau de séchoirs naturels, emplacés dans les zones où l'on peut récolter les plus grandes quantités de plantes ou dans le voisinage des prochaines cultures de plantes médicinales.

### 3.2. Organisation du laboratoire d'analyses et d'extraits végétaux.

Les experts ont préparé des réactifs pour l'analyse

chimique des produits végétaux, ainsi que pour la chromatographie en couche mince, leur liste étant donnée en Annexe No.11. On a mis en fonction les nouveaux appareils reçus, comme broyeur électrique, le tamis, l'extracteur Soxhlet, le pH-mètre, le colorimètre, les lampes d'analyse UV, l'étuve, la centrifuge.

A l'aide des quelques pièces détachées trouvées dans le laboratoire pharmaceutique ou empruntées à la chaire de chimie organique de l'Université, on a fait installer deux appareils de distillation des huiles volatiles, d'un litre et de deux litres capacité.

On a mis en fonction l'installation de chromatographie en couche mince.

### 3.3. Analyse des produits végétaux.

Les plantes récoltées et séchées ont été ensuite broyées par les moyens à disposition et ensuite analysées. De telles analyses exigent que les produits végétaux mis en oeuvre soient bien pulvérisés; c'est sous cet aspect que l'on s'est heurté à des difficultés vu le manque d'un appareil adéquat. Le broyeur qui a été à disposition ne permettait pas la pulvérisation concomitante de quantités plus grandes que de 10 à 15 g. Or, pour broyer une quantité d'un Kg on a besoin d'un moulin à drogues végétales d'une capacité correspondante.

La majorité des analyses des matières premières et des produits pharmaceutiques a été effectuée d'après les monographies respectives prévues dans les éditions VIII et IX de la Pharmacopée Roumaine. Ces monographies ont été traduites en français et remises au personnel du laboratoire.

Pour d'autres analyses, on a utilisé les méthodes consacrées sur le plan international.

Pour l'identification des principes actifs contenus dans les diverses espèces considérées ou dans les échantillons de drogues traditionnelles obtenus des guérisseurs, on a eu recours à une méthodologie de travail appelée "L'analyse chimique qualitative des produits végétaux", dont le schéma est présenté en Annexe no.12.

Quelques produits ont été analysés, sous un aspect complexe pour se rendre compte, vu leur composition chimique, de leur véritable qualité thérapeutique.

Chez certains produits des déterminations quantitatives ont été effectuées pour constater s'ils correspondent aux conditions imposées par la pharmacopée ou pour obtenir des données en vue d'élaborer les fiches analytiques qui réglementent la qualité de ces produits.

On n'est pas toujours arrivé à effectuer toutes les analyses que l'on s'était proposées, soit par manque de conditions techniques de travail (appareils et réactifs) soit par manque de temps.

Dans les conditions du laboratoire pharmaceutique du Burundi la détermination d'un résidu à l'évaporation durait au moins deux jours et la détermination d'alkaloïdes totaux de feuilles de *Datura stramonium*, au moins quatre jours.

La conduite de chaque analyse, leur nombre (31) et les résultats sont donnés en Annexe no.13.

### 3.4. Analyse des médicaments de la médecine traditionnelle

#### 3.4.1. Analyse de quelques médicaments traditionnels, procurés au marché de Bujumbura.

Au marché central de Bujumbura et, aussi, dans d'autres

Un distillateur à cet effet a été construit sur place sur la base des indications et les desseins des experts. Des essais ont également été faits sur du jus fermenté de bananes.

### 3.6. Elaboration, à l'échelle pilote, de solutions extractives

Durant la mission les technologies d'obtention à l'échelle pilote des solutions extractives suivantes ont été élaborées :

- Teinture de Datura stramonium
- Teinture de Cinchona ledgeriana
- Teinture de Capsicum frutescens

Les détails de ces technologies y inclus les mesures de sécurité sont exposés en Annexe no.18.

Des instructions de sécurité spéciales ont été élaborées pour le broyage des plantes (Annexe no.19).

Des instructions pour le ramassage et le séchage des plantes de la flore spontanée sont indiquées en Annexe no.20.

### 3.7. Equipements nécessaires pour développer la fabrication de solutions extractives, de sirops, de comprimés et le remplissage de gelules à partir de plantes.

Pour développer la fabrication existante (décrite au chapitre de présentation du laboratoire) et qui comporte déjà celle de sirops, comprimés et le remplissage de gelules ainsi que pour commencer la fabrication de solutions extractives, les équipements existants devraient être supplémentés par des équipements construits au Burundi (vois annexe no.21) ainsi que

les extraits de teintures.

Enfin, il s'avère nécessaire de compléter le Laboratoire Pharmaceutique par des appareils qui permettraient d'obtenir toutes les formes pharmaceutique, couramment utilisées en thérapeutique : comprimés, de poudres, de suppositoires, de solutions, et à l'avenir on pourrait également assurer les possibilités d'obtenir des onguents et des solutions injectables.

Durant la mission 32 préparations pharmaceutiques (intermédiaires et finies) ont été élaborées. Leur liste ainsi que le procédé d'obtention sont donnés en Annexe no.15.

Pour ces mêmes préparations des modèles de fiches techniques ont été élaborées et qui sont reproduites en Annexes no.16 et no.17. Ces fiches devront être perfectionnées au fur de l'avancement des travaux.

Un problème particulièrement ardu a posé celui de l'alcool éthylique dont le coût à l'importation s'élève à 12-15 \$ des U.S.A./litre. La pénurie a imposé une fabrication à petite échelle et improvisée sur un alumbic de 9 l/heure.

Jusqu'à l'apparition d'une culture sur une grande échelle de canne à sucre et d'une sucrerie qui pourront fournir la matière première pour de l'alcool de 96° les experts ont préconisé la solution provisoire suivante, dont l'expérience a été faite durant la mission :

- A partir du jus fermenté de canne à sucre (existante en culture à petite échelle) auquel on ajoute de la levure, on procède à une distillation, comme nous l'avons déjà démontré en utilisant un alambic de 90l. Par cette méthode on obtient un alcool à 35°-40° lequel mélangé avec de l'alcool à 95° importé, permet d'obtenir un alcool à 60°-70°.

### 3.5. Obtention de préparations pharmaceutiques à partir des plantes médicinales à l'échelle de laboratoire

Une série de détails concernant les procédés d'obtention des préparations pharmaceutiques couramment utilisées, les méthodes d'analyse ou les indications relatives à leur conservation ont été indiqués au laboratoire burundais.

À l'obtention des préparations on a tenu compte des indications et des normes de travail prévues pour un laboratoire galénique dans les conditions du Burundi.

On a premièrement tenu compte des possibilités d'emploi des matières premières indigènes évitant, autant que possible, l'utilisation de matériaux d'importation, particulièrement chers dans les conditions économiques du pays. Il est pourtant nécessaire d'utiliser certains matériaux tels que excipients, correcteurs de goût et d'odeur, alcool éthylique, substances couramment utilisés dans la pratique et qui ne peuvent pas toujours être remplacées par des succédanés locaux.

Certaines préparations pourront être reproduites toujours d'après les recettes laissées au Laboratoire Pharmaceutique.

Pour d'autres, à la réalisation desquelles on s'est heurté à des difficultés de technique ou qui comportent encore une activité de perfectionnement, on a discuté cet aspect et on a laissé des suggestions au personnel du laboratoire (comprimés antidiarrhéiques, gouttes antidiarrhéiques, suppositoires anti-hémorroïdaux).

Il a résulté comme très nécessaire la mise en fonction d'une installation permanente de distillation à pression réduite, autant au niveau de laboratoire qu'à la phase de pilote. Une telle installation serait couramment utilisée pour obtenir

localités du pays, les guérisseurs de l'intérieur du pays viennent pour vendre les produits, constitués de médicaments traditionnels. Les amateurs provenus de la population pauvre et des paysans présentent les symptômes de la maladie dont ils souffrent; le guérisseur les écoute attentivement et leur offre un médicament dont le mode d'administration est décrit oralement à la fois consciencieusement et discrètement.

On a pu constater qu'il existait des guérisseurs possédant jusqu'à 40 drogues végétales et animales différentes.

Pour procurer et obtenir des informations concernant les dénominations et les indications des médicaments respectifs, les experts ont fait appel à M. le pharmacien Christian Mubamba, originaire du pays.

Sept médicaments traditionnels ont été procurés. Les dénominations vernaculaires, les plantes correspondantes et les indications thérapeutiques précisées par les guérisseurs sont présentées en Annexe no.14.

Sur tous ces 7 médicaments, les experts ont effectué des réactions d'identification des alcaloïdes, chimiques et chromatographiques.

#### 3.4.2. Analyse des médicaments traditionnels obtenus d'un guérisseur reconnu.

Toujours par l'intermédiaire du pharm.C.Mubamba le guérisseur Kayoza Fidèle de la colline Gishubi (Ruhororo) la commune et la province Muramvya a été contacté. De celui-ci, on a obtenu un nombre de 17 échantillons de médicaments qui ont été analysés du point de vue de leur teneur en alcaloïdes, tanins, leucoanthocyanes, flavones, saponines, terpénoïdes, mucillages.

Les résultats de ces analyses sont également donnés en Annexe no.14.



d'équipements importés (Annexe no.22).

Pour les équipements à construire au Burundi les esquisses sont présentées en Annexe no.23.

La valeur de ces équipements est la suivante :

- annexe no.21                      environ      9.000 ₧

(prix discuté avec l'atelier  
Metalusa de Bujumbura)

- annexe no.22                      environ      67.000 ₧

(prix établi par appréciation)

Pour ces derniers des détails techniques ont été élaborés et envoyés en appel d'offres à 3 firmes spécialisées d'Europe pour chaque équipement.

Il convient de mentionner que des conseils écrits techniques ont été remis aux autorités du Burundi en vue de l'organisation de la fabrication de solutions injectables.

Il faut également mentionner que pour développer les travaux de laboratoire un supplément d'appareils (annexe no.24) ainsi que des quantités de solvant et de réactifs (annexe no.25) sont nécessaires.

### 3.8. Formation de personnel

Durant leur séjour au Laboratoire Pharmaceutique du Burundi les experts ont accordé une attention particulière à la formation de quelques personnes dans le domaine de l'analyse et de l'extraction des plantes médicinales.

La pharmacienne Kayitesi Rutatsikira Jeanne diplômée de l'Université de Kinshasa a été initiée dans l'analyse qualitative et la détermination quantitative des plantes.

L'infirmière Kabondo-Bizimana Marguerite, diplômée de l'Ecole d'Infirmières d'Etat a été initiée dans l'analyse

chromatographique sur couche mince, dans l'identification d'alcaloïdes et dans l'extraction d'huiles volatiles et des alcaloïdes.

Le travailleur Amuza Issa a été initié dans la transformation et le conditionnement de produits végétaux, tels que feuilles, herbes, racines, écorces.

Il convient de mentionner que seul un travail d'initiation pour a pu être effectué, ~~sur~~ trois mois n'étant pas suffisants pour une préparation complète. Il reste à eux de s'auto-perfectionner ou peut être à l'occasion d'une autre mission de parfaire leur spécialisation.

### 3.9. Divers autres problèmes apparus en cours de mission

#### 3.9.1. Problème de l'investigation de l'action pharmacodynamique de certaines plantes médicinales et des préparations obtenues à partir de celles-ci.

Tel que déjà rappelé, parmi les plantes médicinales identifiées dans la flore spontanée du Burundi, on a trouvé un nombre relativement restreint d'espèces officialisées dans les pharmacopées.

En échange, on a trouvé un nombre d'espèces voisines de celles officielles qui peuvent être utilisées dans les mêmes buts thérapeutiques vu la similitude en ce qui concerne la composition chimique.

Vu qu'une grande partie de ces espèces n'ont pas encore fait l'objet d'études pharmacodynamiques, il s'avère nécessaire d'en déterminer tout d'abord la toxicité aiguë pour éliminer tout risque lors de leur emploi et ensuite de les tester

au point de vue pharmacodynamique dans le but, d'établir précisément le domaine d'applicabilité thérapeutique.

En Annexe no.26 nous présentons pareils 6 cas (plantes et teintures).

3.9.2. Quelques considérations d'ordre général  
concernant le futur de la culture des  
plantes médicinales au Burundi

Dans l'introduction à ce rapport nous avons montré la place qu'occupe ce problème dans le grand cadre de la mise en valeur supérieure des plantes médicinales du Burundi.

En Annexe no.5, nous présentons les espèces qui, selon nos constatations, peuvent être prises en considération sous cet aspect.

Citons tout d'abord quelques plantes aromatiques qui peuvent fournir des huiles volatiles nécessaires autant à la thérapeutique qu'aux cosmétiques; elles sont en même temps beaucoup sollicitées à l'exportation.

De telles espèces seraient : *Eucalyptus globulus* et *E. citriodorus* desquelles on a déjà entrepris des cultures, qui sont à présent en extension, notamment dans le région de la Montagne Teza. On peut y ajouter *Cymbopogon citratus* pour l'huile de citronnelle, *Ocimum basilicum*, mais surtout *Ocimum canum* pour son huile volatile riche en camphre et *Ocimum suave* pour son contenu en phellandrène.

En outre, on mentionne les espèces médicinales *Foeniculum vulgare* et *Mentha piperita*.

L'espèce *Eucalyptus macrorhincha* se remarque par la teneur en rutoside de ses feuilles.

Particulièrement précieuses sont les espèces de *Dioscorea* par leurs tubercules et analogiquement, les feuilles d'*Agave*

sisalana. Toutes ces espèces contiennent des saponosides stéroliques - diosgenol et hecogenol - matières premières hautement appréciées dans l'industrie des hormones stéroïdes de semi-synthèse.

On remarque par son riche contenu en alcaloïdes (0,4%) l'espèce *Datura stramonium*.

Dans la flore spontanée burundaise on ne trouve pas d'espèces à contenu élevé en glycosides anthroquinoniques à action purgative telles que : *Pneum palmatum*, *Rhamnus frangula* ou les espèces *Cassia acutifolia* et *angustifolia*.

En échange, on a trouvé une espèce de *Rumex*, à savoir *Rumex abyssinica* qui possède une racine tubérisée volumineuse à contenu appréciable en glycosides anthroquinoniques.

Parmi les plantes médicinales dignes d'être acclimatées en cultures, on insiste sur les espèces *Atropa belladonna*, *Digitalis lanata*, *Valeriana officinalis*, *Datura inoxia*.

Bien que dans la flore du pays on rencontre l'espèce *Rauwolfia obscura*, assez peu étudiée jusqu'à présent, on insiste sur la nécessité de cultiver l'espèce africaine *Rauwolfia vomitoria* qui, aux côtés des cultures arboricoles d'*Eucalyptus* et de *Cinchona ledgeriana* pourrait être prise en considération avec beaucoup de succès.

Enfin, toutes ces cultures pourraient s'organiser à l'aide de la société AGROBUROM, qui possède déjà au Burundi des spécialistes, des équipements et une technologie agricole.

#### 4. Conclusions

Suite aux constatations et à l'activité déployée en cours de Mission les conclusions principales suivantes découlent :

4.1. Dans les six pharmacies existant au Burundi dont cinq dans la capitale du pays se vendent des médicaments provenant de l'importation et aucune prescription médicale n'y est exécutée.

4.2. Par contre la majorité de la population, rurale, est soignée par des guérisseurs aux moyens de remèdes obtenus par ceux-ci à partir de plantes de la flore spontanée.

4.3. La valorisation des plantes médicinales, non encore utilisées au Burundi pour obtenir des médicaments d'une composition scientifique établie, et présentée selon une technique moderne revêt une importance sociale et économique spéciale en tenant compte des raisons suivantes :

- Facilité d'accession aux médicaments pour la population de ces plantes pouvant être obtenus des médicaments beaucoup moins chers que ceux importés;
- En tenant compte du fait que le Burundi est un pays avec une grande densité de population (150 habitants au Km<sup>2</sup>), la valorisation des plantes médicinales aura des conséquences salutaires en ce qui concerne la santé de la population, ainsi que des avantages certains sur le plan social et économique par la création de nouveaux lieux de travail dont on constate un besoin accru;

- De ces plantes médicinales on peut obtenir des médicaments plus faciles à supporter par l'organisme humain, étant des substances naturelles, que ceux obtenus par synthèse.

4.4. Pendant les voyages à l'intérieur du pays dans des régions à différents profils géographique et pedo-climatique un nombre d'espèces extrêmement précieuses pour la thérapeutique a été dépisté. Citons les suivantes : *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus maideni*, *Eucalyptus citriodorus*, *Cymbopogon citratus*, *Datura stramonium*, *Mangifera indica*, *Plantago palmata*, *Polygala ruwenzoriensis*, *Passiflora species*, *Vinca rosea*, *Alchemilla species*, *Capsicum frutescens*, *Centella asiatica*, *Rumex species*, *Cassia species*, *Rhus vulgaris*, *Lobelia giberoa*, *Sterculia tragacantha*, *Dioscorea species*, *Agave sisalana*, *Accacia sieberiana* etc.

4.5. Pour assurer les quantités ainsi que la qualité nécessaires à l'extraction des principes actifs à partir des plantes de la flore spontanée il convient d'organiser une culture à plus grande échelle et selon des techniques adéquates.

D'autre part, un nombre d'espèces absolument nécessaires à la thérapeutique devrait être acclimaté au Burundi.

4.6. Étant donné la période trop courte et moins propice du point de vue de la collecte durant laquelle la mission a déployé son activité une action de cartographie de durée plus longue et systématique devrait être entreprise.

4.7. Dans les conditions climatiques du Burundi le séchage naturel peut être assuré sans consommation d'énergie.

4.8. L'exploration partielle de la flore du Burundi et les analyses physiques-chimiques sur quelques plantes médi-

cinales officinales et sur quelques espèces apparentées aux espèces officinales, ainsi que les analyses d'autres plantes utilisées en médecine traditionnelle locale, a démontré que cette flore est très riche et jusqu'à présent n'a pas été valorisée sur des bases scientifiques.

4.9. Durant la mission un début d'organisation d'un laboratoire d'analyses phyto-chimiques a été fait. Cependant il devrait être complété (réactifs et solvants) ainsi que par l'organisation d'un laboratoire pharmacodynamique pour analyser la toxicité aiguë et l'action pharmacodynamique spécifique des préparations.

4.10. Des espèces analysées du point de vue physico-chimique des préparations pharmaceutiques ont pu être obtenues sur place.

Pour organiser une production à plus grande échelle, en sus des appareils construits durant la mission, des équipements supplémentaires sont nécessaires.

4.11. Les experts ont réussi à initier un certain nombre de personnes dans le travail d'identification et de conditionnement des plantes, en analyses des principes actifs et dans la préparation des produits pharmaceutiques. Leur nombre cependant est insuffisant.

4.12. Les experts ont remis des instructions, des formules, des méthodes d'analyse pour un certain nombre de préparations; cependant ce travail devrait, sur cette base, être continué et perfectionné.

## 5. Recommandations

Etant donné les constatations et les conclusions de ci-dessus les recommandations suivantes sont faites :

5.1. Organiser l'inventaire des espèces médicinales de la flore du Burundi pour dépister les bassins et les quantités que'on peut obtenir couramment pour leur éventuelle industrialisation. Dans ce but, un spécialiste en cartographie de la flore médicinale, pour une période de 6 mois minimum serait nécessaire. Celui-ci pourrait former un nombre d'approximatif 20 étudiants de la Faculté de biologie et qui à leur tour pourraient dresser une carte d'une région bien déterminée.

5.2. Organiser un réseau de gens de la campagne formé pour récolter des plantes médicinales des diverses régions du pays, ainsi qu'un réseau de séchoirs naturels pour les plantes récoltées.

5.3. Conclure des contrats annuels ou pour plusieurs années avec des paysans de diverses régions du pays pour cultiver et pour livrer des plantes médicinales éventuellement à l'aide de crédits de l'Etat remboursables en nature.

5.4. Organiser, éventuellement, des fermes à grande culture de certaines espèces particulièrement importantes et riches en principes actifs (voir Annexe no.8).

5.5. Développer l'actuel Laboratoire Pharmaceutique pour être en mesure de faire des analyses complètes des principes actifs qualitatives et quantitatives des plantes médicinales ainsi que des préparations pharmaceutiques.

Les substances chimiques, (réactifs et solvants) ainsi que l'appareillage supplémentaire figurent en annexes no.24 et no.25. Leur coût estimatif est d'environ 9.600 ₧.



5.6. Commencer l'organisation d'un laboratoire de test pharmacodynamiques des produits végétaux et des médicaments. Dans ce but, l'assistance d'un spécialiste pendant six mois serait nécessaire.

5.7. Développer l'activité de préparation des produits pharmaceutiques à l'échelle de laboratoire et de pilote avec la dotation existante pour d'autres espèces que celles initiées durant la mission. Les espèces recommandées figurent en Annexe 9.

5.8. Pour passer à une valorisation des espèces officinales, la dotation indiquée en Annexes 22 et 23 est recommandée. Le coût estimatif est de 76.000 g.

5.9. Vu l'importance de l'alcool éthylique dans toutes les phases, et jusqu'à l'apparition d'une sucrerie au Burundi il est recommandé d'organiser son obtention par distillation du jus fermenté de canne à sucre en mélange avec de l'alcool de 96° importé résultant ainsi un alcool de 60-70°.

5.10. En vue de valoriser l'expérience positive obtenue en médecine traditionnelle les mesures suivantes sont recommandées:

- recensement des guérisseurs avec expérience, aux résultats certains, vérifiés par le nombre des patients qu'ils traitent;

- inventaire des drogues traditionnelles avec la précision de la dénomination vernaculaire, de la dénomination scientifique des plantes desquelles elles ont été récoltées, du mode de l'obtention et des indications thérapeutiques (Annexe no.7).

De tels inventaires peuvent être faits dans le cadre des mémoires, par les étudiants de la Faculté de médecine.

- obtention des échantillons de médicaments traditionnels qui soient analysés du point de vue physico-chimique et pharmacodynamique en vue de leur mise en valeur au niveau de la

médecine scientifique.

Dans le cas où par suite de l'analyse des médicaments traditionnels ceux-ci s'avèrent suffisamment actifs, il faut passer immédiatement à leur transformation dans une forme convenable, à leur standardisation pharmacodynamique et à leur multiplication par une technologie simple et peu coûteuse.

5.11. Pour la formation, le perfectionnement et la spécialisation de personnels pour toutes les phases du travail complexe de valorisation des plantes médicinales depuis leur identification dans la flore spontanée jusqu'à l'obtention de préparations pharmaceutiques en passant par les analyses les mesures suivantes sont recommandées :

- envoi d'un nombre de 2-3 spécialistes à de cours de formation complexe organisé par l'ONUDI;
- avec l'aide du cartographe recommandé sous point 5.1. former un nombre de spécialistes dans ce domaine en employant des étudiants de la Faculté de sciences (botanists);
- employer et former des cadres de la Faculté d'Agronomie pour établir les conditions et les normes agro-techniques pour cultiver des plantes médicinales existant au Burundi, ou pour acclimatiser quelques plantes étrangères mais qui sont absolument nécessaires pour la thérapeutique du pays (Annexe no.8).
- employer des cadres de la Faculté de Biologie pour résoudre le problème de l'identification des caractères biologiques et des variations génétiques pour les plantes les plus importantes qui peuvent être mises en valeur au Burundi.

- Employer des cadres de la Faculté de chimie pour résoudre le problème des analyses physique-chimique, qualitatives et quantitatives, ainsi que l'extraction et la purification des principes actifs des mêmes plantes;

- Pour former un noyau de spécialistes dans la mise en valeur des plantes médicinales envoyer 5 étudiants pour suivre la Faculté de pharmacie et se spécialiser dans un pays à tradition dans ces problèmes;

- Pour continuer sur place les recherches et la fabrication des préparations pharmaceutique il est recommandé de faire appel à l'assistance de 3 experts à savoir :

- un expert en agronomie (6 mois)
- un expert en analyses (3 mois)
- un expert en technologie (3 mois)

qui initieront un certain nombre d'autres spécialistes burundais.

Liste d'appareils de solvants et réactifs  
procurés par l'ONUDI<sup>+</sup>) et leur état

<u>Apareils</u>	<u>Nombre</u>	<u>Materiel</u>	<u>Nombre</u>
Extracteurs Soxhlet (T)	2	Ampoule à séparation (T)	10
PH-mètre (T)	1	Ballon jaugé (T)	10
Chromatographe sur couche mince CAMAG(T)	1	Burette (T)	10
Colorimètre (T)	1	Pipette graduée (T)	50
Appareil pour la déter- mination d'huiles volatiles (A)	1	Flacon à col large (T)	15
Lampes UV d'analyse (T)	1	Plaque chauffante (T)	5
Broyeurs (T)	1	Dessicateur (T)	2
Etuve de séchage (T)	1	Entonnoir Büchner (T)	5
Mortiers (T,Dt) set	1	Capsule (T)	20
Tamis (T,Dt) set	1	Creuset inoxydable (T)	4
Centrifuge (T)	1	Erlenmeyer pour filtra- tion (T)	5
		Pilon en porcelaine (T)	4
		Filtre plat, extra-main (A)	2
		Filtre plissé (A) set	10
		Papier pour chromato- graphie Na.1. CHR (A) set	10
		Eprouvette graduée en polypropylène (T)	50

<u>Réactifs et solvants</u>	<u>Quantité</u>
Ammoniac (DS)	12 kg.
Ammonium Ceric Sulfate (T)	2 kg
Ammonium thiocyanate (T)	2 kg
Cuivre Sulfate (T)	0,400 kg
2,6-Dichlorphenolindophenol (T)	0,400 kg
Disodium Edetate (T)	0,400 kg
Fer-(II)-Sulfate (T)	0,400 kg
Hydrochloric Acide (DS)	12 kg
Iode (T)	0,400 kg
Magnesium Chlorure (T)	0,400 kg
Potassium Dichromate (T)	2 kg
Potassium Hydroxide (T)	2 kg
Potassium Permanganate (T)	0,400 kg

+ ) Voir légende à la fin

Sodium Chlorure (T)	8 kg
Sodium Laurosulphate (T)	0,400 kg
Sodium Thiosulphate (T)	0,800 kg
Sulphuric Acide (DS)	4 kg
Tetrabutylammonium Hydroxide (T)	8 kg
Carbon sulphide (A)	8 kg
Carbon tetrachloride (DS)	8 kg

<u>Réactifs</u>	<u>Quantité</u>	<u>Indicateur</u>	<u>Quantité</u>
Acide Acétique (DS)	2 kg.	Bromcrésol pourpre (T)	0,010 kg
Acétone (DS)	5 kg	Bromthymol bleu (T)	0,010 kg
Alcool (DS)	50 kg	Crésol rouge (T)	0,010 kg
Aluminium Chlorure (T)	0,500 kg	Anystat violet (T)	0,010 kg
Ammonium Molybdate (T)	0,100 kg	Diméthyl jaune (T)	0,010 kg
Ammonium Reineckate (T)	0,100 kg	Méthyl orange (T)	0,010 kg
Barium Chlorure (T)	0,100 kg	Méthyl rouge (T)	0,010 kg
Boraxe (T)	0,500 kg	1-Naphtol-phtaleine (T)	0,010 kg
Butylacétate (T)	3 kg	Phénol rouge (T)	0,010 kg
Calcium Carbonate (T)	0,500 kg	Phénol-phtaleine (T)	0,010 kg
Chloral Hydrate (T)	0,200 kg	Thymol bleu (T)	0,010 kg
Hydrogène Peroxyde (T)	2 kg		
Kaolin (T)	0,500 kg		
Kieselguhr (T)	5 kg		
Métaphosphoric Acide (T)	0,500 kg		
Nitric Acide (DS)	1 kg		
Perchloric Acide (DS)	0,500 kg		
Phosphotungstic Acide (T)	0,100 kg		
Phosphomolybdic Acide (T)	0,100 kg		
Potassium Antimonate (T)	0,200 kg		
Potassium Bromate (T)	1 kg		
Potassium Ferrocyanure (T)	0,500 kg		
Potassium Iodate (T)	1 kg		
Silicagel II/UV 254 (A)	5 kg		
Sodium Nitrite (T)	0,500 kg		
Sodium Tungstate (T)	0,200 kg		
Trinitrophénol (T)	0,100 kg		
Zinc poudre (DS)	0,500 kg		
Zinc Chlorure (T)	0,200 kg		

+) Légende des Abreviations

T = trouvées à Bujumbura  
 DS = envoyées à Dar-Es-Salaam  
 A = absente  
 Dt = deteriorées

Liste des personnalités contactées au BurundiRépresentants PNUD

Osello Fabrizio	Représentant Résident du	PNUD Bujumbura
Saad Josette	Représentant Résident adjoint	- " -
Kacjan Marjan	Directeur de projet ONUDI	- " -

Autorités du Burundi

Bizimana Fidèle	Ministre de la Santé Publique
Baza Anaclet	Directeur au Département de la Logistique Sanitaire
Ntibagirirwa Léonard	Directeur au Ministère de l'Industrie et du Commerce
Yengoyenge Raymond	Directeur au Laboratoire Pharmaceutique du Burundi
Remezo Raphael	Directeur au Ministère de l'Agriculture
Ndayigiza Tiburce	Directeur de l'Artisanat

Autres personnalités spécialistes

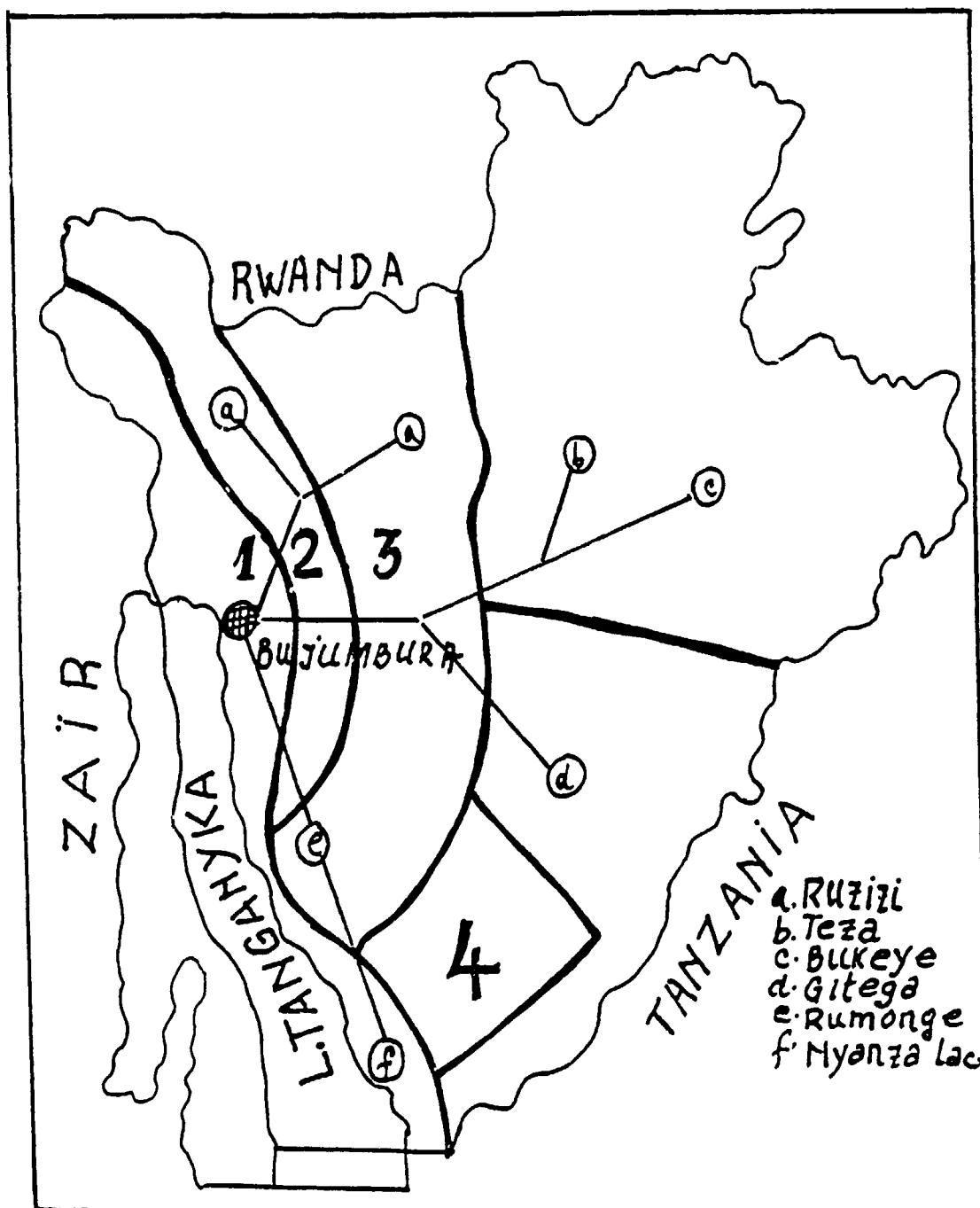
Ountho	Expert FAO	PNUD - Bujumbura
Reekmans Marcel	Professeur à	l'Université de Bujumbura
Mubamba Christien	Professeur (pharmacien) à	l'Université de Bujumbura
Gabriel Fumbo	Docteur en médecine	militaire

Colaborateurs directs

Koyitesi Rutatsikiro		Laboratoire Phar-
Jeanne	Pharmacienne	maceutique du Burundi
Kobondo-Bizimana		
Marguerite	Infirmière diplômée	- " -
Issa Amuza	Travailleur	- " -
Niyongere Leopold	Préparateur de laboratoire	Université du Bujumbura

Quelques détails concernant la flore de la République du Burundi

La République du Burundi est emplacedée géographiquement entre 2°19' et 4°27' latitude sud et 28°51' - 30°54' longitude est, sur une superficie de 27.834 km<sup>2</sup>. Riverain au nord du lac de Tanganyka le pays est traversé du Nord au Sud par la chaîne montagneuse constituant la crête Zair-Nil. En ce qui concerne la flore, J. Lewalle divise le territoire du Burundi en quatre zones végétales, conformément à la carte: ci-après:



1. La zone Imbo: la plaine de la Ruzizi, partagée par la

rivière entre le Burundi et le Zaïr. Son altitude varie de 780 à 1000 m environ.

2. La zone Mumigwa: les monts, entre les altitudes de 1000 et 1800 m environ. Les pentes sont souvent très fortes et peuvent dépasser 45°.

3. La zone Bufundu-Mugamba: la crête Zaïr-Nil s'étend à une altitude moyenne de 1800 à 2300 m; quelques sommets culminent à 2680 m (Mont Teza), 2500 m (Mont Manyà-Mugongo), 2630 m (Mont Heha).

4. La zone Bututsi: région de hauts plateaux méridionaux s'élevant au Mont Bururi à l'altitude de 2350 m.

La végétation existant dans ces zones diffère tant par l'aspect que par les associations. Au Burundi, grâce à son emplacement géographique, on peut rencontrer des plantes appartenant soit aux associations soudano-zambéziennes, soit aux associations afro-montagnardes jusqu'aux éléments afro-alpines.

Dans l'Ouest du pays et partiellement dans le Sud, on rencontre plusieurs espèces appartenant aux altitudes basses, tandis que l'Orient collinaire est peuplé par des espèces d'altitude et de haute altitude.

En tenant compte des motifs plus haut mentionnés, au Burundi, il y a un nombre relativement grand de plantes qui peuvent être utilisées du point de vue pharmaceutique.



Liste des espèces mises en oeuvre qui sont voisines  
des espèces officialisées dans les pharmacopées

<u>Espèce utilisée</u>	<u>Espèce officinale</u>
Eucalyptus saligno - - - - -	Eucalyptus globulos
Eucalyptus maïdeni - - - - -	Eucalyptus globulos
Plantago polnata - - - - -	(Plantago lanceolata
	) - major
	) - minor
Polygalo ruwenzorieuris - - - - -	Polygola senega
Alchemillos cryptantha )	
kiuensis (	Alchemillo vulgairs
Passifloro edulis - - - - -	Passifloro incarnata
"      foetida	
Capsicum frutescens - - - - -	Capsicum annum

Remarque Des analyses effectuées il résulte que les espèces trouvées au Burundi contiennent les mêmes principes actifs ou appartiennent aux mêmes classes de principes actifs que ceux contenus dans les espèces officielles. Etant donné que les espèces trouvées au Burundi n'ont jamais été employées pour préparer des teintures, leur utilisation en thérapeutique nécessite le contrôle de la toxicité. Pour la teinture de Passiflora il faut vérifier également son action sédative.

Plantes utilisées dans la médecine traditionnelle et  
qui ont fait l'objet d'études scientifiques

Azadirachta indica	Oldenlandia affinis
Albizzia adianthifolia	Ocimum gratissimum
Aloe species	Ocimum suave
Althaea rosea	Phytolacca dodecandra
Balanites aegyptiaca	Pavetta ternifolia
Bidens pilosa	Ricinus communis
Cymbopogon citratus	Strychnos species
Cyatula uncinulata	Solanum species
Cassia species	Sterculia tragacantha
Chenopodium ambrosioides	Trema orientalis
Convolvulus arvensis	Thaumatococcus danielli
Capsicum frutescens	Tephrosia vogelii
Centella asiatica	Urtica dioica
Dracaena monnii	Withania somnifera
Daphne papyracea	Zingiber officinalis
Dioscoreaphyllum cammunsii	
Dracaena species	
Dioscorea species	
Eucalyptus species	
Erythrina abyssinica	
Euphorbia tirucalli	
Fagara zantoxylodes	
Fagara tassmannii	
Fagara macrophylla	
Fagara hinescenii	
Gloriosa superba	
Datura stramonium	
Helichrysum species	
Iboza riparia	
Lindackeria dentata	
Momordica foetida	
Mucuna pruriens	
Musa ensete	
Mytragina species	

Annexe no. 6

Considérations sur la médecine traditionnelle

Un problème particulièrement important pour l'assistance médicale du Burundi est celui de la médecine traditionnelle.

La médecine traditionnelle constitue une partie importante du secteur de la santé et fonctionne parallèlement à la médecine culte, dans une grande mesure, dans les diverses régions de la terre.

Elle est encore très active, surtout dans les pays faiblement développés ou en cours de développement. Dans de tels pays, dépourvus d'une production propre de médicaments, ceux-ci sont exclusivement importés et ne sont accessibles qu'à une certaine couche sociale, aux possibilités matérielles élevées, et, spécialement, appartenant au milieu urbain. Mais la grande partie des couches paysannes ayant peu d'accès à la médecine culte et aux médicaments importés fait appel aux guérisseurs et aux médicaments traditionnels.

En faisant la distinction entre les imposteurs ou les sorciers et les vrais guérisseurs il convient de dire que ces derniers sont des personnes doués d'une remarquable capacité intellectuelle, le plus souvent possédant de vastes connaissances concernant les remèdes empiriques et leur manipulation et qui, en dépit de leur manque d'instruction obtiennent souvent des résultats importants et des guérisons vraiment étonnantes;

Dans une série d'Etats africains avec une situation économique précaire, environ 90 % de la population soigne leur santé par la voie de la médecine traditionnelle.

Le problème le plus aigü dans de tels pays est celui d'obtenir des guérisseurs des renseignements sur les médicaments qu'ils utilisent et de l'identification des espèces végétales correspondantes. A ce point de vue, toute une série de difficultés se présentent, notamment les suivantes.

- la plus grande partie des guérisseurs ne sont pas disposés à trahir les secrets qu'ils détiennent;

- le plus souvent, les médicaments utilisés représentent des mélanges de plantes dont l'un ou deux ingrédients seulement

sont utiles, les autres ayant un rôle de camouflage on induisent en erreur;

- pour une même plante on utilise dans des régions diverses, plusieurs dénominations vernaculaires ou plusieurs plantes sont désignées par le même mot. Tous ces aspects font de l'identification une chose parfois particulièrement difficile.

Envisageant les choses à ce point de vue, il s'en impose trois problèmes à être résolus pour élaborer une véritable pharmacopée traditionnelle:

a. L'inventaire de tous les médicaments traditionnels par un échange d'informations directe et sincère avec les guérisseurs.

b. L'identification de la dénomination scientifique de la plante à l'origine du médicament traditionnel.

c. L'analyse de ces drogues empiriques pour n'en retenir que celles vroiment efficaces.

De tels travaux ont déjà commencé dans quelques pays (Sénégal, Togo, Niger, Haute Volta, Rwanda, République Malgache etc.) sous l'égide de CAMES.

Les médicaments utilisés sont préparés selon des ordonnances, le plus souvent peu compliquées et ils sont administrés sous forme de jus de feuilles, de potions obtenus par macération ou infusion, d'irrigations intestinales, de bains de vapeurs, de produits de calcination mélangés ou non-mélangés à d'autres ingrédients.

Autant pour les plantes connues concernant leur composition chimique et leur action pharmacodynamique correspondante que surtout pour les espèces voisines du point de vue systématique et à un contenu similaire en principes actifs, le problème de vérifier la toxicité avant l'emploi pour obtenir des préparations médicamenteuses est essentiel.

Le problème est d'autant plus important pour les médicaments traditionnels formés des plantes qui n'ont été encore soumises à aucune étude. Pour résoudre ce problème particulièrement important, la création, auprès du Laboratoire Pharmaceutique d'un laboratoire pour les tests pharmacodynamiques et premièrement pour tester la toxicité s'impose. Un tel laboratoire muni d'un minimum d'appareils et d'ustensiles devrait être dès le commencement encadré au moins, d'un médecin pharmacologue et de deux laborantines.

Liste de plantes employées en médecine traditionnelle  
(Extraite du livre "Les plantes bien faisantes du  
RWANDA et du Burundi" par le R.P. Jean Marie Durand")

Nr. crt.	Dénomination de la plante	Nom vernaculaire en langue KIRUNDI	Partie de la plante employée en médecine populaire	Maladie à laquelle elle est utilisée	Observations
0.	1.	2.	3.	4.	5.
1		UMUKARARAMBWA (plante coureuse)	racines	BLENNORRAGIE (IMITENE)	
2	RUMEX ACETOSA	IGIFUMBA (OSEILLE SAUVAGE)	"	"	
3		UMUSHISHIRO (petite cucurbitacée) UMUKARARAMBWE (plante coureuse)	"	"	
5	URTICA DIOICA	IGISURU (ortie)	"	"	
6.		UMUSHISHIRO URUSAMURU	fruits	"	
8.		INYABARASANYA (Bidens et Ibisusa=citrouille)	feuilles	BLESSURE (URUGUMA, ISITARE)	
9		KAMORI (plante herbacée)	feuilles	BLESSURES (UBUSHYE)	
10		UMUZENZE (olivier sauvage) au Bugesera	Le charbon préparé avec du bois d'olivier	"	
11	CHENOPODIUM opulifolium botryx	UMUGOMBE	feuilles et pétioles	DARTRES (ALAHUMANE)	

o	1.	2.	3.	4.	5.
12		UMUZAGANURA	feuilles et pétioles	DARTRES (AMAHUMANE)	
13		KUMARA AMAHANO (arbuste)	feuilles	"	
14	DICOMA ANO- MALA	UMWANZURANYA	plantes sans raci- nes	"	
15		UMUHE (arbuste)	feuilles	ENGORGEMENT DE LA RATE OU DU FOIE (Douleur à l'hypocoudre droit ou gauche IKIJINGA)	
16	COGHIAUXIA	UMUTANOCA (Arbuste)	"	"	
17	ASCLEPIAS LAMPHOCARPUS TOMENTOSUS	AKASAHO	feuilles et tiges vertes	Fièvre avec affection du foie, engorge- ment de la rate	
18	VERNONIA SP.	IDOMA	feuilles	ENTERITE ET DIARRHEE (IBYO MU NDA NO GUHITWA)	
19		KAZIBANGO (plante pour la diarrhée)	Toute la plante	"	
20	IRRICA FILAMENTOSA ou DRACENA SPECIES	UMUHATO	feuilles	ENTERITE ET DIARRHEE (IBYO MU NDA NO GUHITWA)	
21	PORTULACA QUADRIFIDA	URUTESA (plante grasse pour diarrhée)	feuilles et tige	"	
22	CHENOPODIUM OPULIFOLIUM	UMUGOMBE	plante et ses feuil- les	"	
23	DRACAENA SPECIES	UMUHATO	feuilles	DIARRHÉE DES BÉBÉS ET DES VEAUX	

0.	1.	2.	3.	4.	5.
24	-	ANAFERA (Goyavier)		Diarrhée des bébés et des veaux (GUHITWA)	
25	-	UMUKURARAMBWE (herbe cou- reuse)	feuilles	"	
26	CARDIOSPERNUM HALICACABUM	UMUBOGOBOGO	Toute la plante	ERYSIPELE (IGIKONGORO)	
27	-	UMUREHE FICUS	les feuil- les	"	
28	-	UMUBAZI	les feuil- les	CRAMPES D'ESTO- MAC DOULEURS (INGUGUNYI)	
29	INDIGOPERA ARREDA	UMUSCIORO (arbuste)	les raci- nes	"	
30	-	IGICUNCU (arbuste)	les feuil- les	"	
31	-	IGIGUMUCUMU (pourpier)	"		
32	MENTHA	La Menthe	les tiges	Douleurs d'estomac (Ububabare bw'igifu)	Plusieurs variétés de menthe se trou- vent au Rwanda
33		ORANGER ou CITRONNIER	les feuil- les	Maux d'esto- mac des vieux	
34	MULANTHERA BROMARI	ICYUMWA	toute la plante, sauf les racines	EPILEPSIE HAUT MAL (IGICURI)	
35		INKAKARUBAMEA	les feuil- les (alors sauvage)	FIEVRE DE LA MALARIA	
36		BAMBUBA (arbuste)	les feuil- les	(en spécial en fièvre hématurique)	Utilisé en en- semble
37	CLEMATIS NINENSIS	UMUKAMBA	les ra- cines		

0.	1.	2.	3.	4.	5.
38		URUHOMBO (arbuste)	les feuil- les	Fièvre de la malària	
39	COLEUS AROMATICUS	UMURAVUMBA (arbuste)	les feuil- les ou l'écorce	"	
40	NICOTIANA TABACUM	ITABI RIRYOSHE (meilleur tabac)	les feuil- les sèches	"	
41		CAMOMILLE	les fleurs	"	
42		KAMENAMASEKE (plante cou- reuse signi- fie brise- fièvre) Synonymes: KAMENA-MASAZI ou IKIRYOHE- RAMFIZI	l'écorce des racines	"	
43	INKAKARUBA- MBA (Aloès de la brousse)		les feuil- les	"	
44		KASESEME	les feuil- les	"	
45	CHENOPODIUM BOTRYX	UMUGOMBE	les feuil- les	"	
46	PAPPEA ROCKFERI	UMUMENA- MABUYE (arbuste)	les écor- ces	"	
47		UMUSHAMI (arbuste du Gisaka au Bwiriri)	les feuil- les	"	
48		IGITOBORWA (arbuste)	les écor- ces des racines	"	
49		UMWIHA (arbre)	les écor- ces	"	



0.	1.	2.	3.	4.	5.
50.		UMUSHUTSA nommé aussi MURURIR'ISAZI	les feuil- les	Fièvre de la malaria	
51		UBUSHOHERA (plante)	toute la plante	"	
52		UMUHIRE (arbuste)	les écorces des racines	"	
53		UMUZENZE (olivier sau- vage)	les feuil- les	"	
54		UMUSHARWI (arbuste) Au Bugesera et Mayaga	les écorces	"	
55	RUMEX SPEC.	NYIRAMUKO herbe à gran- des feuilles	les racines	"	
56	MOESOPSIS EMINNII	MUHUMURA	L'écorce ad- hérent à l'aubier	"	
57	SENECIO SPECIES	UMUSUNUNU on ISUNUNU	les feuil- les	Fièvre ré- currente KIBBWA KIMPUTU	
58		UMUTOZO (arbuste)	les feuil- les	"	
59	ACACIA SEYAL	UMUGENGE (arbuste)	les feuil- les	Fistules donnant du pus	
60	Phytolacea dedecandra	UMUHOKO (arbuste)	les feuil- les	Folie IBISAZI	
61		IKIYUNDOYUNDO (herbe grasse)	les feuil- les	Foulures (invune) Entorses	
62	GLORIOSA	UBWINYO BWA KANYAMANZA (plante ram- pante)	les feuil- les	"	
63	INDIGOFERASP.	UMUSORORO (arbuste)	les feuil- les	"	
64		ISAGARA	les écorces des racines	GALE UEUHEIRI	

0.	1.	2.	3.	4.	5.
65.	CARYOPHILACEE SPEC.	IGONDE	les feuil- les	GALE UPEHEIRI	
66	ACANTUS ARBOREUS	BITOVU (ACANTHE)	les cendres des arbres	ECZEMA (LUDIRERA)	
67	INDIGOFERA ARREDA	UMUSORORO (arbuste)	les feuil- les	"	
68		UMUHATAKIZA (petit ar- buste)	les feuil- les	HERMATURIE (AMASEKE UMURWAYI ANYARA)	On emploie ensemble
69		BAMBUBA (petit ar- buste)	les feuil- les et les racines	"	"
70		KARUNGU (Glaieul de la brous- se)	les racines	"	"
71		KAYOGERA ou MUYOGERA (arbuste)	les feuil- les	LARYNGITE (KANIGO)	
72	AGARETUMRUHEHA CONYZOIDES	(OMBELLIFERE GENRE CIGÜE)	les racines	ANGINE DE LA GORGE DIPHERIE (AKANIGO)	
73	CORDIOSPERMUM HALICACABUM	MUBOGORA (plante coureuse)	les feuil- les	LAVEMENT KWINA	Pour les enfants
74	DICOKA ANOMALA	UMWANZURANYA	les feuil- les	les feuilles	"
75	MITRAGYNE MACROPHILLA	UMUZIBAZIBA (arbre res- semblant au Cinchona Succirubra)	"	les feuilles	"
76	LEUCAS DESAMPSIS	KANYAMAPFUNDO (arbuste)	les feuil- les	"	"
77		UMUSHISHIRO (plante couseuse petite cucur- bitacée)	les racines	"	pour adultes

c.	1.	2.	3.	4.	5.
78	AMARANTUS VIRIDIS	IMIHANURANKUBA	la plante	les feuil- les	pour lavage des bébés
79		KAMARAMAHANO (arbrisseau)	toute la plante	LA LEPRE (IBIBEMBE)	ensemble
80		UMUNKAMBA (CLEMATITE SIGENSIS- SPECIALIS )	les feuil- les	"	"
81	AMARANTUS VIRIDIS	UMUKARANKUBA	les feuil- les	"	"
82	LEUCAS DESCAMPSIS	AKANYAMAPFUNDO	les feuil- les	"	"
83	DESCAMPSIS	UMUKUZANYANA arbuste	les feuil- les	"	"
84		IKIZIMYAMULIRO arbrisseau	les feuil- les	"	"
85		BUGANGABUKALI (arbrisseau)	les feuil- les	"	"
86	PORTULACA QUADRIFIG	RUTEJANIYO- RUTENDERI	toute la plante sans les racines	"	"
87		NYAKATSI (herbe)	les feuil- les	"	"
88		UMWANZURANYA (plante ram- pante)	toute la plante	"	"
89		ISAGARA (herbe)	l'écorce des racines	"	"
90	CHENOPODIUM OPULIFERUM	UMUGOMBE	les feuil- les et les pé- tiotes	"	"
91		UMUZAGANURA (arbrisseau)	les feuil- les et les pétiotes	"	"
92		UMUDWEWE Euphorbitacée vénéneuse	les cendres d'une bran- che brûlée	"	"

o.	1.	2.	3.	4.	5.
93		INKAMB (forges indigènes fuges)	Scories	LA LEPRE (IBIBEMBE)	ensemble
94		AMAMESA (palme)	huile	"	"
95	SOROSPERHUN FEBRIFUGUM	MUKOBAGWA	Résine	"	"
96	CLEMATIS SP.	GASAGE	les feuil- les	"	On la trou- ve surtout au Nduga et près de Nyanza
97		UMUKONI (arbre, famille des euphorbiacées)	les feuil- les	"	
98		ICYUMWA (plante couseuse)	"	"	
99		URUKURAZO (arbuste)	"	"	
100	CORDIOSPERMUM HALLICAGABUM	MUKOBORA	les racines	"	on utilise en ensemble
101		KIZAMYA-MULIRO (arbuste)			
102		RWARA			
103		UMUKARARAMBWE (plante courcuse)	toute la plante	Menace d'a- vortement	
104		UMUGEYO; UTAGIRA- UMUBONDE; UMUBOGEZI UMUGOBORO-ITEKE Y'INANDA; INDARAMA- UMUNGA ICY'IMFIZI UMUKOMA; UMUGOMBE; IGERUZA; ISUSA (ODUPFUNDO TWAZO)	"	Morsure de serpents venineux	On emploie l'ensemble
105	CENTAUREA CALITROPA	IKIGWARARA (chardon)	les raci- nes	"	

o.	1.	2.	3.	4.	5.
106	CLIMATITIS SINENSIS	UMUNKAMBA	les feuilles	Morsure de serpents venimeux	On emploie
107	LANTANA SALVIFOLIA	UMUHENGERI	les feuilles	"	
108		NKULIMWONGA	les feuilles et les tiges		
109		UMUSORORO	toutes les plantes	Pour mettre en fuite les serpents	On emploie l'ensemble
110		UMUKARARAMBWE ICYUMWA	"	"	"
111	COMBRETUM ABBREVIATUM	UMUSHABISHABI	"	"	"
112	CASSIA SOPHERA	UMUKAKABAYOKA	toute la plante	"	
113	CASSIA SOPHERA	UMWICANZOKA	toute la plante	Tuer les serpents	
114		AMAMESA	Huile de palme	Muguet Aphtes des Enfants	
115		RUHOZA (herbe)	les feuil- les	"	On emploie l'ensemble
116		UMUKUZANYANA (arbuste)	"	"	"
117		NKURIMWONGA (plante rampan- te)	"	"	"
118	CRASSULA	IKINETE (plante grasse)	"	Otite sup- purée	
119		IREKE ou IKINE- TENETE (KALAN- CHOE)	"	"	
120		UMUTU	"	Plaies	
121		UMUKIRYI (herbe)	"	"	

0.	1.	2.	3.	4.	5.
122		IKIMASI (ORCHIDEE SAUVAGE, plante gras- se)	les racines	Plaies	
123	CROTALLARIA GLAUCA	UMUYOGERA	les feuil- les	"	
124	TAUMBERGIA ALATA	NKURIMWONGA (plante cour- euse)	"	"	
125		URURWABURA (arbuste)	"	"	
126		IVUMO (arbuste)	"	"	
127		IKINYAMINYAME ou ICYUNAMYI	"	"	
128		UBERWA (plante arbres- cente épineuse)	"	"	
129		IMBATABATA (plantain)	"	"	
130	GLORIOSA	UBWUNYU BWA KANYAMANZA	la tige et les feuilles	"	
131	DICOMA ANOMA- LA	UMWANZURANYA (arbuste)	les racines	"	
132	MITRAGYNE MACROPHILLA	UMUZIBAZIBA (arbre)	les feuilles	"	
133		UMUKONDOKONDO	les feuilles	"	
134	SENECIO SPECIES	IGIFURANINDA	les tiges et les feuilles	Blessure (fraîche)	
135		ICYUMWA (plante)	les feuilles	Blessures	
136		IGITURAEU- GUMA (arbuste)	les racines	Antrax	

n.	1.	2.	3.	4.	5.
137.	SONOKAS LACTUCA	KAZIRARUGUMA	les feuilles	blessure	
138		UMUBAZI NIYO IMBATURA (plante)	les feuilles	Pian	
139		IFU Y'INKAMBA (scories de forge)		"	
140		IMIKONI (arbre euphor- biacée)	les feuilles	"	
141		UBWEZAMENYO (arbuste)	les feuilles	"	
142		UMUKAMBA (plante herbacée)	les feuilles	"	
143		UMUTOTO (arbuste)	les feuilles	pneumonie	on emploie l'ensemble
144	URENAHOBATA	UMUSHYIGURA (arbuste)	"	"	
145	CASSIA- DIDYMOBOTRIA	UMUCYURO	"	"	
146		UMUTURIKA (plante heba- cée)	les sonutés de la plante	"	
147	DIGITALIA	IGONDE	Toute la plante	Combattre les poux	
148		IBINOMBWE (plante cou- reuse)	les racines	"	
149	CHENOPODIUM OPULIFOLIUM	UMUGOMBE (plante)	les semen- ces	Purgatifs	purgatif violent
150		ITABI TABAC	les feuilles	Combattre les poux	

0.	1.	2.	3.	4.	5.
151		GAFURUNGUZI (plante herbacée)	l'écorce des recines	Purgatifs	Purgatif violent
152		GASAKURA (arbuste)	les recines	"	"
153		UMUFUMBA (oseillesovage)	l'écorce des racines	"	"
154		UMUTANGA (COGNIAUWIA) plante coureuse	les feuilles	"	"
155	CASSIA DIDYMOBOTRIA	UMUCYURO (arbuste)	les feuilles	"	"
156	MOESOPSIS EMINII	MUHUMURA	l'écorce adhé- sente à l'aubier	"	"
157	MEBELINA KIWUENSIS	UMUYOGERA (arbuste)	les feuilles	Pustule charbon- neuse	
158	INDIGOPERA RECTA	UMUSORORO	les feuilles (arbuste)	"	
159	MYRICA SALICIFOLIA	UMUSENGESI (arbuste)	l'écorce	Pour éter- neur (Rhume)	
160		UMUZAGANURA (plante)	les tiges et les feuilles	Prurigoplas- tiques	
161	RANUNCULUS ACRIS	KAZIGASHYA (plante des marais)	toute la plante	Rhumatisme Nevralgie	
162		KANYARAGASANYI		TAIES	Ces taies sont un syntôme de la catarac- te
163	BIDENS PILO- SUS	INYABARASANYA	les feuilles	Chiques	Après l'ex- traction contre l'i- fection, désinfec- tion



o.	1.	2.	3.	4.	5.
164.		UMUTANOGA (arbuste)	les feuilles	Toux	
165		UBUSHYIRAHAMWE (herbe)	les feuilles	"	
166		UMUBANGA (arbuste)	les feuilles et surtout l'éconce adhérant à l'aubier	"	
167	HYMENOCARDIA ACIDA	UMUSASA (arbre)	les feuilles	"	
168		IMRABAZA (arbuste)	les feuilles	"	
169		ICYAGAHERERYA (arbuste)	les feuilles	"	
170		IDOMA; UMUNZEN- ZE; UMURAMA; UMWENYA; UMUSAN- GE; UMUBANGA	les feuilles	"	
171		UMUTOZO UMUSA- YIGURA UMUGYRO	les feuilles	"	
172	MARCHAMIA PHATICALIY	UMUSAVI (arbre)	les feuilles des extrémités	"	
173		UMUPFUNYANTOKI (arbuste)	les feuilles	"	
174		UMUSABANYANA (arbuste)	les feuilles	"	
175	RANUNCULUS ACRIS	KAZIGASHYA	Toute la plante	"	
176	MOMORDIA FOETIDA	UMWISHWA (plante coureuse)	les feuilles	"	
177	PXNOSTAHYS GOETENII	UMUTSINDUKA	les feuilles	"	
178	SONCHAS SPEC.	UMUCUNCU	les feuilles	"	

o.	1.	2.	3.	4.	5.
179	EUCALYPTUS MAIDENI ou MACULATA		les feuilles	Toux	
180		UMUSHISHIRO (plante coureu- se) Petite cucurbi- tacée	les feuilles	Vermifug Ascaris Lumbri- coïdes	
181		NYAKIBAZI (plante her- bacée)	les feuilles	"	
182		UMUGONAMPILI (plante her- bacée)	les feuilles	"	
183		ISUSA (ortie)	"	"	
184		UMWENYA (menthe sauvage)	"	"	
185		IGIHARO (plante herbacée)	"	"	
186	VERNONIA	UMUBIRIZI (arbre)	l'écorce des racines	"	
187		IKIGWARARA (arbuste)	les racines	"	
188		UMUKAKA (arbre de la forêt)	les feuilles	"	
189		UMUTANOGA (arbuste) COGNOIAUXIA)	"	"	
190	CASSIA SOPHERA	UMWICANZOKA (arbuste)	l'écorce (inférieure) et les feuil- les	"	
191		UMUYOKA	"	"	

	1.	2.	3.	4.	5.
92		URUVUVU (arbre de la forêt)	l'écorce intérieure	Termifug Ascaris Lumbricoïdes	
93		INZUZI (citrouille)	Semences	Toenia	
94		URUDATEMBWA (arbre)	l'écorce	"	
95	GELESIA TRIGYNA	UMUCUNGWE	Toute la plante y compris les racines	"	
96		UMUSHAYISHAYI (tulipier du Gabon, arbre)	l'écorce	"	
97	CHENOPODIUM Spec.	UMUGOMBE	les graines	"	les tubercules sont comestibles
98	COLEUS KILIMANDJARI	IMPOMBO	les feuilles	"	les tubercules sont comestibles
199	DICODA ANOMALA	UMWANZURANYA	le bulbe	"	
200	CARDIOSPERMUM HALICACABUM	UMUBAGABAGA	les feuilles		On emploie l'ensemble
201	CASSIA DIDYMOBOTRYA	UMUCYURO	les feuilles	OXYURES	"
202	TANACETUM BALSAMITA	TANAISSIE graines à MBARARA, BALSAMITE AMERE	Toute la plante	Vers intestinaux des enfants	
203		ICYUMWA DES MARAIS	les feuilles	Pour laver les plaies syphilitiques	On emploie l'ensemble 202, 203, 204
204		UMUZIGANGORE	"		"
205		IGIHONDCHONDO	"		"
206		KARANDA	"	"	On emploie l'ensemble 205, 206, 207, 208

0.	1.	2.	3.	4.	5.
207	AGARATUM CONYZOIDESE	RUHEHA	les feuilles	Pour laver les plaies sypiliti- ques	
208		UMUKUZANYANA	"	"	
209		NKURIMWONGA	"	"	
210		UMUSEKERASUKA	"	Syphilis qui fait avorter	" On emploie l'ensemble 209, 210, 211
211	VITIS SPE- CIES à tu- bercules	UMUMARA	"	"	"
212		UMUCASUKA (plante ram- pante)			
213		KIMARI	les tubercu- les	DYSENTERIE BACILLAIRE	On emploie l'ensemble
214		MUFUOYA (plante arbo- rescente)	les racines	"	212, 213
215	DRACAENA Spec.	UMUHATO	les feuilles	"	
216	MYTRAGINE MACROPHYLLA)	UMUZIBAZIBA	les écorces	"	
217	ACACIA SPIRI- FERA	UMUNYINYA	les racines,	IMPUISSANCE (Impotentia ex parte viri	
218		UMURETEZAHO (plante com- posée; peut- être Artemisa afra.	les feuilles	Rhume de cerveau	
219		UMUBUZA (herbe)	"	MALADIES DES YEUX	
220	ENTRADA ABYSSINICA	UMUSAGE	L'écorce adhérente à l'aubier	CZENE (Rhinite cronique)	

o.	1.	2.	3.	4.	5.
221		INKAMBA (forge)	Scorie de forge	OZENE (Rhinette cronique fétide)	
222	CHENOPODIUM	UMUGOMBE	Toute la plante sauf les racines	"	
223	POLIGALA MULTIFURCATA	KAMENAMASEKE	"	"	
224		UMUNYURAGISAKA (arbuste)	"	"	
225		UMURAVUMBA (famille des labiées)	les feuilles	Fièvre de la côte	
226		MUSENGERI (arbuste)	"	Hémoroi- des	
227		MUSAGARA (arbuste)	"	"	
228	EUCALIPTUS MACULATA E.CITRIODORA		les feuil- les	ASTHME	On emploie l'ensemble 227, 228, 229
229	DATURA STRAMONIUM	"	"		
230		ISONGA (Menthe sauvage)	"		
231		MBWUNYU BW'INTAMA plante herbacée	toute la plante sauf les racines	SCIATIQUE	
232	CASSIA SOPHERA	UMUYOKA UMWICANZOKA	les feuil- les	GARGOVILLE- MENT DANS LE VENTRE DES ENFANTS	
233		UMUKAMBA (clématite sinensis)	toute la plante sauf les racines	maux de tête continus, malaises du coeur	

0.	1.	2.	3.	4.	5.
234	CINCHONA LEDGERIANA		les écorces	MALARIA	
235	CINCHONA SUCCIRUBRA		"	"	
236		UBUSHOBERA	les feuilles et les tiges	Toux	
237		UMWISHEKE (herbe)	les feuilles	Diarrhée des enfants	
238		UMUCUNCU	les fruits	Rhumatisme de poitrine	On emploie l'ensem- ble 237, 238
239		UMURAVUMBA	les écorces des racines	"	
240	LHEUCAS DESSAMPSII	KINYAMAPHUNDO		Douleur de ventre propre aux femmes enceintes	
241	RUMEX ABYSSINICUS	IGIFUMBA	les tubercu- les	Divreti- ques	
242	CLEMATITIS SINENSIS	UMUKAMBA	les feuilles et les têtes des brindel- les	MALADIE GENERAL	
243	COLEUS ARO- MATICUS	UMURAVUMBA	les feuilles	DIURETI- QUES	
244	ERICA VULGARIS	- (BREVERE)	les feuilles et les som- mités	"	
245		UMUZENGEREZA (plante grim- pante)	toute la plante sauf les racines	MALADIE DU BETAÏL TRIPANO- SOME	
246	PLANTAGOM- DAJON	IMPATABATA (plantain)	les feuilles et les racines	FISTULES	On emp- loie l'ensem- ble 245, 246, 247 248

0	1.	2.	3.	4.	5.
247	HEBELINA	UMUTOGERA (abrisseau)	les feuilles	FISTULES	On emploie l'ensemble
248		INYUNGUSHU (plante)	les feuilles les racines bulbes		"
249		KAMARAMAHANO (arbuste)	les feuilles		"
250		UMUKURARAMBWE" (herbe coureuse)	"	DIARHÉE DES BEBES	
251		KARUNGU (GLAIEUL DE LA BROUSSE)	le bulbe	FOLIE	
252	EUCALIPTUS SP.		les feuilles	FIEVRE- MALARIA	
253	SCROSPERMUM FEBRIFUGUM	MUKOBAGWA	la résine	PSORYASIS	
254	COLEUS AROMATICUS	UMURAVUMBA	les feuilles	"	
255		KINETENETE (KALANCHOE)	les feuilles	LAVEMENTS POUR BEBES	
256	HEBELINA KIVUENSIS	MUYOGERA (abrisseau)		POUR BEBES AVEC VENTRE BALLONNE	
257		KINYAGA	Résine agglomérée	OTITE	
258	BIDENS PILOSUS	RUNYABARASANYA (herbe)	les feuilles	BLESSURES	
259	CASSIA DIDIMO- BOTRYX	UMUCURO	les racines	DOULEURS DE LA POITRINE	
260	HEBELINA KIVUEN- NSIC	BUYOGERA	"	"	
261	URTICA DIOICA	ISUSA (ortie com- mune)	"	"	

0.	1.	2.	3.	4.	5.
262		IGICUNCU (arbuste)	les feuilles	RHUME DE CERVEAU	
263		UMUKUZANYANA (arbuste)	les racines	RHINITE CHRONIQUE FETIDE	
264		THYM	toute la plante sans les racines	Pour tuer les oeufs des vers dans l'in- testin	
265		UMUSORORO (INDIGOTIER SPEC.)	les racines	contre les vers lom- bries	
266		UMUKAKA (arbre)	les feuilles	contre les vers des enfants	
267		ICUMYA	les feuilles	Blessures produites par un in- strument et par ac- cident	
268	BROYERA ANTI- HELMINTICA	KOUSSO	les fleurs	Tenia	On trouve en abon- dance dans la Forêt du Bugoyi
269		AMAHWA (plante à fleur mauves)	les feuilles	BRULURES	
270		KOUSSO	les fleurs femelles	TRIPANOSOME DE BETAÏL	
271		UBWUNYU BW'INTAMA	"	PARALYSIE DES JAMBES	On emploie l'ensemble 270, 271 272
272		IGIFASHI	"	"	"
273		URUNYA BARASANYA	"	"	"



Plantes recommandées d'être introduites en culture et dont la technologie peut être établie par les cadres de la Faculté d'agronomie.

Plantes indigènes

Agave sisalana  
Cymbopogon citratus  
Dalbergia nitida  
Datura stramonium  
Dioscorea floribunda  
Elatteria cardamomum  
Eucalyptus citriodorus  
Eucalyptus globulus  
Eucalyptus macrorhyncha  
Holarrhena anthidysenterica  
Ocimum basilicum  
Passiflora foetida  
Passiflora edulis  
Passiflora quadrangularis  
Ricinus communis  
Rumex abyssinica  
Vinco rosea

Plantes pour acclimatation

Atropa belladonna  
Datura stramonium  
Digitalis lanata  
Foeniculum vulgare  
Hyoscyamus muticus  
Mentha piperita  
Ocimum canum  
Ocimum suave  
Rauwolfia vomitoria  
Valeriana officinalis  
Datura inoxia

Plantes qui méritent l'attention du gouvernement  
burundais et qui peuvent être étudiées par les  
cadres des Facultés de biologie et de chimie.

Mallotus oppositifolius	Euphorbia hirta
Tephrosia vogelii	Securidaca longopedunculata
Spilantes mauritiana	Sterculia tragacantha
Agave sisalana	Strychnos species
Dioscorea species	Strychnos usambariensis
Solanum species	Thalictrum rinhocarpum
Ocimum basilicum	Lobelia species
Eugenia melangensis	Prunus africana
Jasminum dichotomum	Phytolacca dodecandra
Jasminum eminii	Erythrina abyssinica
Eucalyptus globulus	Indigofera arrega
Eucalyptus citriodorus	Brucea anthidysenterica
Eucalyptus macrorhyncha	Alchemilla species
Gloriosa superba	Argemone mexicana
Erigeron granthii	Cajanus cajan
Chenopodium ambrosioides	Mucuna pruriens
Dalbergia nitida	Myrtagine rubrostipulata
Aloe lateritia	Psychotria bugayensis
Oncoba echinata	Chorchorus olitorius
Lindackeria antidysentherica	Clerodendrum angolense
Hollarhena antidysentherica	Scilla engleri
Polygala ruwenzoriensis	Smilax kraussiana
Smilax kraussiana	Urginea altissima
Hagenia abyssinica	Rhus vulgaris
Plantago nalmata	Voacanga africana
Passiflora species	Voacanga schweinfurthii
Centella asiatica	Gomphocarpus fruticosus
Tamarindus indica	Periploca linearifolia
Cephaelis ikengöensis	Ceiba pentandra
Cephaelis peduncularis	Stellaria manni
Cassia species	Carduus nyassanus
Rauwolfia obscura	Spilantes mauritiana
Vernonia amygdalina	Capsella bursa-pastoris
Vernonia fontinalis	Salvia nilotica

Rumex abyssinica

Rumex bequartii

Cymbopogon citratus

Ellateria cardamomum

Stephania abyssinica

Datura stramonium

Ricinus communis

Liste de plantes identifiées et récoltées dans  
la flore spontanée de la République du Burundi

Alchemilla cryptantha	Usneo barbata
Alchemilla ellenbeckü	Vernonia amygdalina
Accacia sieberiana	Vernonia fontinali
Agave sisalana	Vinca rosea
Capsicum frutescens	
Centella asiatica	
Cassia splendens	
Cassia occidentalis	
Cupressus benthani	
Cymbopogon citratus	
Datura stramonium	
Dioscorea species	
Dryopteris filix mas	
Eucalyptus citriodorus	
Eucalyptus maïdeni	
Eucalyptus saligno	
Hagenya abyssinica	
Lobelia giberoa	
Mangifera indica	
Passiflora foetida	
Passiflora edulei	
Polygala ruwenzoriensis	
Phytolacca dodecandra	
Plantago palmata	
Rumex abyssinica	
Rumex bequartü	
Rhus vulgaris	
Sterculia trogocantha	
Solanum aculeastrum	
Strychnos potatorum	
Tephrosia vogelii	
Thalictrum rhynchocarpum	

Liste de réactifs préparés en cours de mission

Indicateur méthyl rouge solution 0,1 %  
Indicateur Méthyl orange solution 0,1 %  
Indicateur Bleu de Méthylene solution 0,1 %  
Reactif à Amisaldehyde  
Reactif à Acide phosphomolibdic  
Reactif à sesquichlorure de fer pour les tanins  
Reactif Bouchardot  
Reactif Dragendorff  
Reactif Hirschsohn  
Reactif Meyer  
Solution d'Acetate de cuivre 10 %  
Solution alcoolique d'Acetate de magnesium 5 %  
Solution alcoolique de Sesquichlorure de fer 1 %  
Solution alcoolique de Phénol-phtaleine 1 %  
Solution alcoolique de Sodium hydroxide 5 %  
Solution chloroformique de Trichlorure d'Antimoine 5 %  
Solution de Sulphate ferique ammoniacale 20 %  
Solution de Chlorure de sodium 10 %  
Solution de Resorcinol 50 %  
Solution 0,1 N d'Acide sulphurique  
Solution 0,02 N d'Acide sulphurique  
Solution 0,05 N d'Acide sulphurique  
Solution 0,5 N d'Acide chlorhydrique  
Solution 0,1 N de Hydroxide de sodium  
Solution 0,5 N de Hydroxide de sodium  
Solution 0,5 N de Hydroxide de potassium

Analyse chimique qualitative des produits végétaux

Cette méthode représente un procédé d'identification des principes actifs ou des classes de principes actifs contenus dans les produits végétaux. La méthode consiste dans l'extraction successive aux solvants sélectifs du matériel végétal qui séparent tout d'abord les substances lipophyles, ensuite, celles aux caractères intermédiaires et enfin, les substances hydrophyles.

Les trois solvants sont: l'éther, l'alcool méthylique et l'eau.

Les trois groupes de substances sont ensuite fractionnés en groupes plus petits ou en classes de composés à l'aide des réactions chimiques ou de la chromatographie.

Schématiquement, le fractionnement se réalise ainsi:

<u>Extraction</u> <u>éthérique</u>	<u>insaponifiables</u>	( alcaloïdes (Réactif Meyer) ) huiles volatiles (chroma- ( tographie) ) ( phytostéroles (Réaction de ) Liebermann) ( caratenoïdes (chromatogra- ) phie)
	<u>saponifiables</u>	( anthracénoles (chromato- ) graphie) ( flavonales (chromatogra- ) phie) ( acides gras (chromatographie) ) ( acides résiniques (Réactif ) de Hirschsohn)
<u>Extraction</u> <u>méthanolique</u>		( phytostéroles, terpènes pentacycliques (chroma- ) tographie, Réaction de Liebermann) ( anthrocénosides (Réaction de Bornträger) ( flavonosides (Reaction de Shibata) ( glucydes (chromatographie, Reaction de Fehling) ) ( acides organiques (chromatographie)

- ( tanins (Réaction de Styassny)
- )
- ( alcaloïdes (chromatographie)
- )
- ) anthocyanosides (pH-acide-alcalin )

Extraction  
aqueuse

- ( tanins (Reaction de Styassny)
- )
- ( anthocyanosides (pH-acide-alcaline)
- )
- ) glucydes (chromatographie, Réaction de
- ( Fehling)
- )
- ( protéines (hydrolyse et chromatographie)
- )
- ( poliuronides (hydrolyse et Reaction de Tollens)
- )
- ) saponosides (les propriétés de former la mousse)

Liste des analyses qualitatives et quantitatives effectuées sur les plantes médicinales du Burundi

1. Détermination de l'huile volatile dans les feuilles d'*Eucalyptus saligna*.
2. Dosage de l'Eucalyptol dans l'essence d'*Eucalyptus*.
3. Détermination de l'huile volatile dans les feuilles d'*Eucalyptus maïdeni*.
4. Chromatographie sur couche mince des essences d'*Eucalyptus*.
5. Dosage de l'huile volatile dans l'*Herba Citronellae*.
6. Dosage du Citral dans l'*Aetheroleum Citronellae*
7. Chromatographie sur couche mince d'essence de Citronelle.
8. Analyse chimique des feuilles d'*Eucalyptus saligna*.
9. Analyse chimique d'écorce de *Mangifera indica*.
10. Dosage du tanin dans l'écorce de *Mangifera indica*.
11. Dosage du tanin dans les feuilles d'*Eucalyptus saligna*.
12. Analyse chimique du *Cassia splendens*.
13. Dosage des alcaloïdes dans les feuilles de *Datura stramonium*.
14. Analyse chromatographique des alcaloïdes des feuilles de *Datura Stramonium*.
15. Analyse chromatographique des alcaloïdes dans quelques plantes récoltées dans la République du Burundi.
16. Analyse des saponines stéroliques dans certaines espèces burundaises.
17. Identification des anthraquinones et flavonoïdes dans les espèces de *Cassia*.
18. Identification des alcaloïdes dans les semences de *Strychnos innocua*.
19. Analyse chromatographique de l'acide usnique.
20. Identification des dérivés anthraquinoniques dans deux espèces de *Rumex*.
21. Analyse chromatographique des alcaloïdes d'écorce de *Quinquina*.
22. Dosage des alcaloïdes dans l'écorce de *Quinquina*.
23. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de *Centella asiatica*.



24. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de *Plantago palmata*.

25. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de *Passiflora*.

26. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de *Mangifera indica*.

27. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture d'*Eucalyptus maideni*.

28. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de *Polygala ruwenzoriensis*.

29. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture d'*Alchemilla*.

30. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de Pili-Pili (*Tinctura Capsici*).

31. Détermination du résidu à l'évaporation pour *Tinctura Chinae*.

32. Analyse de l'huile grasse contenue dans les semences de *Ricinus communis*.

1. Dosage de l'huile volatile dans les feuilles d'Eucalyptus saligna.

En l'absence de l'appareil pour la détermination des huiles volatiles dans les plantes, type Neo-Clevenger, on a travaillé avec un simple appareil de distillation, en verre rodé, d'un litre capacité (voir les points 3 et 7), en utilisant la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine Ed. VII.

40 - 50 g de feuilles fraîches d'eucalyptus ont été coupées en menus morceaux à l'aide de ciseaux et introduites dans le ballon de l'appareil. Celui-ci a été rempli à  $\frac{3}{4}$  avec de l'eau distillée et soumis à la distillation par chauffage à l'aide d'un rechaud électrique.

La température de l'eau de refroidissement dans le réfrigérateur a été de 18-20°C.

La distillation a duré 4 heures, en remplaçant de temps en temps l'eau du ballon.

Après distillation, le liquide du ballon de collectage a été saturé par du NaCl crist. et apporté dans une ampoule à décantation. Ici, il a été extrait à quatre reprises par 15 ml éther éthylique. Les extraits étheriques réunis ont été séchés par du Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sicc. et apportés dans un ballon de 100 ml préalablement taré. L'Ether éthylique a été complètement chassé par distillation et on repèse le ballon. La différence a été rapportée à 100.

Résultat: 1,60 g % d'huile volatile avec odeur spécifique d'eucalyptol et goût brûlant, couleur jaunâtre, fluide et d'une grande capacité de volatilisation.

2. Dosage de l'eucalyptol dans l'huile d'Eucalyptus.

On a utilisé pour le dosage la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e édition.

A la place du ballon Cassia, inexistant dans le laboratoire, on a utilisée une improvisation faite d'un ballon jaugé prolongé d'une micropipette de 2 ml graduée au 1/10.

Résultat: 30 g % d'eucalyptol dans Aetheroleum Eucalypti.

3. Dosage de l'huile volatile dans les feuilles d'Eucalyptus maideni.

On a utilisé la même méthode et le même appareillage qu'au point 1.

Resultat: 5,21 g % d'huile volatile.

4. Chromatographie en couche mince des huiles volatiles d'Eucalyptus.

Support: Kieselgel G Merck typ 60.

Solvant: Hexan-Acétat d'éthyle (96 : 1)

Révélation: Réctif à Anisaldehyde

Résultat: L'huile volatile d'Eucalyptus saligna contient une quantité suffisamment grande d'eucalyptol mais non autant qu'Aetheroleum Eucalypti. L'huile d'Eucalyptus maideni contient une quantité réduite d'eucalyptol.

5. Dosage d'huile volatile dans l'Herba Citronelae

On a utilisé toute la partie aérienne de la plante Cymbopogon citratus. On a travaillé selon la même méthode présentée au point 1.

Résultat: La methode gravimétrique n'a pas conduit au résultat concluant. Les analyses doivent être répétées avec l'appareil Neo-Clerenger. Dans un sens tout à fait informatif on indique la valeur d'environ 4 %.

6. Dosage du Citral dans l'Aetheroleum Citronellae.

On a travaillé selon la méthode prévue par la Pharmacopée Roumaine VIII-e édition avec les mêmes spécifications qu'au point 2.

Résultat: L'analyse doit être répétée en conditions adéquates de travail.

7. Chromatographie sur couche mince d'huile volatile de Cymbopogon citratus.

Support: Kieselgel G Merck type 60.

Solvant: Hexan-Acétate d'Ethyle (96 : 4)

Révélation: Réactif d'Anysaldehyde.

Résultat: Le spot principal est constitué par le Citral, le composant majeur de l'huile de Citronelle à coté d'autres spots accompagnants.

8. Analyse chimique des feuilles d'Eucalyptus saligna

On a utilisé la poudre de feuilles sèches.

<u>Résultat:</u> Huile volatile	++++	(chromatographie)
Flavonnes	++	(Récation de la cyanidine)
Tanins	++++	(Réactif au FeCl <sub>3</sub> )
Alcaloïdes	-	(Réactif de Meyer)

9. Analyse chimique de l'écorce de Mangifera indica

On a utilisé la poudre de l'écorce de Mangifera indica séchée dans l'étuve à 45°C.

Résultat: Tanins +++++ (Réactif au FeCl<sub>3</sub>)  
Flavonnes (+) (Réactif au NaOH 10 %)  
Résine - (Réaction de Hirschsohn)  
Saponines - (Action spumescence)  
Alcaloïdes - (Réactif de Meyer)

10. Dosage des tanins dans l'écorce de Mangifera indica

On a employé l'écorce de Mangifera indica séchée dans l'étuve à 45°C. et pulvérisée, en tenant compte des recommandations de la méthode de la Pharmacopée Roumaine VIII-e. Pour l'obtention de l'extrait 1 g de poudre d'écorce a été extraite pendant 2 heures, à reflux avec 50 ml d'alcool à 70°C.

Résultat: 20,6 g % tanin dans l'écorce.

11. Dosage des tanins dans les feuilles d'Eucalyptus saligna

On a travaillé dans les mêmes conditions présentée au point .10.

Résultat: 17,6 g % de tanin dans les feuilles.

12. Analyse chimique de l'espèce Cassia splendens

	Anthraquinones	Flavones	Alcaloïdes
Feuilles	-	+	++++
Fruits	-	-	+++

13. Dosage des alcaloïdes dans les feuilles de Datura stramonium.

On a procédé selon les prescriptions de la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 0,383 g % alcaloïdes dans Folium Stramonii.

14. Analyse chromatographique des alcaloïdes dans Folium Stramonii.

Support: Kieselgel G Merck type 60.

Solvant: Acétate de Ethyle-Ethanol absolu (50 : 50)

Révélation: Réactif de Dragendorff.

Résultat: Entre les alcaloïdes de l'échantillon de Folium Stramonii analysée, c'est le spot de l'atropine qui apparait, mais

on ne peut pas vérifier certainement le spot de la scopolamine.

15. Analyse chromatographique des alcaloïdes de quelques échantillons de plantes récoltées au Burundi.

Suport: Kieselgel G Merck type 60.

Solvant: Chloroforme-Méthanol (1 : 1)

Révélation: Réactif de Dragendorff.

Résultat: Il ne se confirme pas le spot de la scopolamine pour Datura, mais, en échange l'atropine peut être considérée présente tant comme dans Phytolacca. Les espèces analysées:

Lobelia giberoa : 4 spots

Datura stramonium : 4 spots

Phytolacca dodecandra : 1 spot

16. Analyse des Saponines stéroliques dans certaines espèces burundaises.

Obtention des échantillons: Les tubercules des différentes espèces de Dioscorea sont râpées sur râpe métallique et les feuilles d'Agave sisalana coupées en menus morceaux. Les produits ainsi obtenus sont introduits dans des bêchers, traités et couverts par HCl 5 - 10 %, ensuite chauffés au bain-marie, pendant 6 heures. Après l'écoulement de ce temps les trois échantillons hydrolysés sont tamisés et le résidu végétal est séché. Le produit sec est extrait avec le chloroforme et la solution chloroformique soumis à la réaction de Liebermann et à la chromatographie en couche mince.

Résultat: Dans tous les cas la réaction de Liebermann a été positive.

1-e échantillon de Dioscorea : 5 spots

2-e échantillon de Dioscorea : 10 spots

L'Échantillon d'Agave sisalana : 10 spots

Tout les échantillons contiennent des quantités appréciable de saponines stéroliques entre les quelles figurent la Diosgenine.

17. Identification des dérivés anthraquinoniques et des flavones des espèces de Cassia.

Espèce	Anthraquinones		Flavonoides		Alcaloides	
	feuilles	graines	feuilles	graines	feuilles	graines
C.splendens	-	-	+	-	-	+
C.allata	-	-	+	-	-	-
C.occidentalis	-	-	+	+	-	-
C.mimosoides	-	-	-	-	-	-



23. Détermination quantitative du résidu à l'évaporation de la teinture de Centella asiatica.

On a utilisé la méthode prévue par la Pharmacopée Roumaine VIII-e édition.

Résultat: 7,028 g %

24. Détermination quantitative du résidu à l'évaporation de la teinture de Plantago palmata.

On a employé la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e édition.

Résultat: 3,930 g %.

25. La détermination quantitative du résidu à l'évaporation de la teinture de Passiflora.

On a employé la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e édition.

Résultat: 5,432 g %

26. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de Mangifera indica.

On a utilisé la méthode prévue par la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 6,840 g %.

27. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture d'Eucalyptus maideni.

On a employé la méthode prévue par la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 7,980 g %.

28. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture de Polygala ruwenzoriensis.

On a utilisé la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 7,080 g %.

29. Détermination du résidu à l'évaporation pour la teinture d'Alchemilla.

On a employé la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 2,910 g %.

30. Détermination du résidu à l'évaporation pour Tinctura Capsici.

On a utilisé la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 6,190 g %.

31. Détermination du résidu à l'évaporation pour Tinctura Chinae.

On a employé la méthode prévue dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e.

Résultat: 5,776 g %.

32. Analyse de l'huile grasse contenue dans les graines de Ricinus communis.

Par suite du fait que les semences de ricin n'étaient pas mûres pendant notre mission, cet objectif du projet n'a pas pu être réalisé.



Annexe no. 14

Médicaments traditionnels procurés du marché du  
Bujumbura

Denomination vernaculaire	l'organe de la plante	la Plante	indications thérapeutiques
UMUKUGUTU	écorce	Zizyphus abyssinica	antispastique
UMUBIMBAFURO	feuille	Veronia fontinalis	antidiarrhéique
UMUGANZA	écorce	-	sédatif pour enfants
IGUGU	racine	Fagara chalybea	antispastique
UMUKUNDANYI	écorce	-	sédatif pour enfants
UMUGOMERA	écorce	Mytragina rubrostipulata	sédatif pour enfants
UMUKARAKARA	racine	Embelia schimperi	antiexemateuse, vermineuse, teniase

De toutes ces drogues, Fagara chalybea, mais surtout Mytragina rubrostipulata méritent d'être étudiées pour leur contenu fort riche en alcaloïdes.

Analyse chromatographique des alcaloïdes contenus  
dans les drogues dont la réaction pour les alcaloïdes  
a été positive

Suport: Kieselgel G Merck type 60

Solvant: Benzène - Methanol (1 : 1)

Révélation: Réactif de Dragendorff

Résultat: Vernonia fontinalis                    1 spot  
                  Umuganza                                    1 spot  
                  Fagara chalybea                                    5 spots  
                  Mytragina rubrostipulata                            2 spots

No. crt.	Indication thérapeutique	l'aspect d'extrait	alcaloïdes	tanins	flavones	leuco-anthoc.	saponines, térpenoïd	mucillages
1.	Folie, état d'excitation	jaune claire	++	(+)	(+)	++	-	-
2.	Maladie intestinale	rougeâtre-opalescent	+++	++++	-	(+)	(+)	-
3.		jaune	+	+++	+	-	-	-
4.	Vraie folie furieuse	opalescent-mucillagineux	+	-	-	-	-	+
5.	Folie furieuse	brun-opalescent	-	++++	++	-	+	+
6.	Dysmenorrhée	brun foncé	-	++++	++	-	-	+
7.	Antidote	opalescent-rosée	++++	-	(+)	-	++++	++
8.	Menace d'avortement	brun	-	+	+	-	-	(+)
9.	Contre la stérilité	jaune-brun-verdâtre	-	++	+++	-	-	+
10.	Menace d'avortement	brun	-	++	-	-	-	+
11.	Impuissance sexuelle chez l'homme	brun-jaunâtre	+	-	(+)	-	++++	+
12.	Antispasmodique	jaune-rougeâtre	-	-	-	+	-	++
13.	Perte des cheveux chez les enfants	jaune-brun	-	++++	++	++	-	+
14.	Gonflement des pieds	jaune-brunâtre	-	+++	+	-	-	-
15.	Contre le dérangement de cycle							
16.	Antidiarrhéique							
17.	Leucorrhée							

Résultat: De la consultation du tableau, on peut constater que les produits no 3 et 7 contiennent des quantités notables d'alcaloïdes, que les no. 2, 3, 5, 6, 13, 14 se remarquent par leur contenu riche en tanins, aussi 7 et 11 sont riches en saponines.

Le plus intéressant semble être le produit no. 7 qui contient à la fois des quantités appréciables d'alcaloïdes que de saponines.

Il ne serait pas exclu qu'une analyse approfondie (pour laquelle n'existe pas encore des conditions suffisantes à Bujumbura) relève la présence des glyco-alcaloïdes stéroïques ou terpéniques.

Pour des analyses détaillées ou complètes, autant du point de vue physico-chimique que pharmacodynamique, les échantillons seront transportés en Roumanie, en poursuivant que les résultats des analyses soient communiqués aux autorités burundaises.

Liste des préparations pharmaceutiques obtenues  
à partir des plantes médicinales faites en cours  
de mission et procédés de préparation.

1. Essence des feuilles d'Eucalyptus saligna.
2. Essence des feuilles d'Eucalyptus maideni.
3. Essence de Citronelle.
4. Teinture de manguier.
5. Teinture d'Eucalyptus.
6. Teinture de Centella asiatica
7. Teinture de Plantago palmata.
8. Teinture de Polygala ruwenzoriensis.
9. Teinture d'Alchemille
10. Teinture de Pilipili.
11. Teinture de Passiflora.
12. Teinture de Quinquina.
13. Extrait de stramoine.
14. Extrait de manguier.
15. Extrait de plantain
16. Extrait de Pilipili.
17. Acide Usnique
18. Mucilage de Tragacantha.
19. Diarrhine (Comprimés antidiarrhéiques).
20. Anti-Kiryi (Poudre antiacide).
21. Umubucide (Pommade contre les moustiques).
22. Eucamugongo (Pommade calmante).
23. Maracudjal (Potion sédative).
24. Inkor-Sirop (Sirop de plantain pour les enfants).
25. Umutigala E (Sirop expectorant de Polygala).
26. Umukara-Campho (Suppositoires campho-eucalyptol pour enfants).
27. Pilisol (Friction rubéfiante).
28. Ekapili (Pommade revulsive).
29. Hemorstop P (Pommade antihémorroïdale).
30. Hemorstop S (Suppositoires antihémorroïdaux)
31. Kucistop-Bébé (Gouttes antidiarrhéiques pour enfants).
32. Kucistop (Gouttes antidiarrhéiques pour adultes).

1. Obtention d'une quantité de Aetheroleum Eucalypti pour les préparations pharmaceutiques des feuilles d'Eucalyptus salygna.

On a travaillé dans les mêmes conditions prévues au point de l'Annexe 10, mais employant un distillateur avec un ballon de distillation de 2 litres capacité. Toutes les 3-4 heures de distillation, la charge de feuilles a été remplacée. Pour l'eau de distillation on a utilisés les eaux mères résultées de la séparation de l'huile volatile du liquide de condensation, c'est-à-dire, on a appliqué la méthode de la cohobation.

Il en a résulté une huile volatile sous la forme d'un liquide claire, fluide, jaunâtre, d'odeur caractéristique d'eucalyptol, d'un gout brûlant et avec une grande capacité de volatilisation.

2. Obtention d'une quantité de Aetheroleum Eucalypti pour les préparations pharmaceutiques des feuilles d'Eucalyptus maïdeni.

On a travaillé dans les mêmes conditions du point 1. Il en a résulté une huile volatile sous la forme d'un liquide clair, fluide, jaunâtre, d'une odeur pénétrante de thérébentine, de goût brûlant, avec une grande capacité de volatilisation.

3. Obtention d'une quantité d'Eetheroleum Citronellae pour les préparations pharmaceutiques des parties aériennes de la plante Cymbopogon citratus.

On a travaillé dans les mêmes conditions que celles du point 1. Il en a résulté une huile volatile qui se présente en tant qu'un liquide clair, fluide, jaunâtre, d'une odeur puissant de citronelle, aromatique et agréable.

4. Teinture d'écorce de manguier.

Pour l'obtention de cette teinture, on a suivi généralement les indications de la Pharmacopée Roumaine IX-e édition, étant donné l'absence d'un percolateur d'une mesure adéquate on a recours à l'extraction par macération.

On a utilisé les matériels suivants:

Ecorce de manguier	100 g
Alcool 70° jusqu'à	500 ml

L'écorce séchée de Mangifera indica, finement pulvérisée, est humectée avec 100 ml d'alcool 70°, on la triture bien dans un mortier pour l'homogénéité, de l'imbibition avec le solvant,

ensuite on l'introduit dans un récipient de capacité approprié et on ajoute le reste de solvant. On ferme le récipient, on l'agite fortement et l'on le maintient ainsi pendant 10 jours, en le faisant agiter 3-4 fois par jour. Ce délai expiré, on décante le liquide surnageant, on exprime vigoureusement le résidu végétal et le liquide recueilli est maintenu au repos, encore 6 jours. On filtre et on le conserve dans des flacons de couleur brune, à une température basse (15 - 20°C).

Il en a résulté 450 ml de teinture de couleur brun-rougeâtre, d'odeur alcoolique et faiblement caractéristique, d'un goût astringent amer.

Détermination des tanins:

Détermination du résidu à l'évaporation: 6,840 %.

#### 5. Teinture d'Eucalyptus

Pour l'obtention de la teinture on procède de la même manière qu'au point 4.

On a employé les matériels suivants:

Feuilles d'Eucalyptus	100 g
Alcool 70° jusqu'à	500 ml

On utilise la poudre des feuilles séchées à l'air d'Eucalyptus maideni parce que celles-ci ont un contenu plus grand d'huile volatile et de substances résineuses aux propriétés bactéricides.

Dix jours après, on décante, on presse, on filtre. Vu que les feuilles d'Eucalyptus maideni se pénètrent fortement avec le solvant, l'essorage du résidu végétal doit être vigoureux.

Il en résulte 400 ml de teinture de couleur vert foncé, d'odeur faible, caractéristique et alcoolique, de goût amer caractéristique.

Détermination du tanin:

6. Teinture de Centella.

Procédé identique qu'au point 4.

Matières utilisées:

Herbe de Centella 100 g

Alcool à 70° jusqu'à 500 g

Le produit végétal a été constitué de la partie aérienne sèche de l'espèce *Centella asiatica* grossièrement pulvérisé.

Après le temps nécessaire pour la macération on decante, on exprime et on filtre. Il en résulte 425 ml de teinture de couleur vert-noir avec une teinte jaunâtre en couche mince, de goût faiblement amer, odeur particulièrement agréable.

7. Teinture de Plantago palmata.

Même procédé qu'au point 4.

Matières utilisés:

Feuilles de Plantago 100 g

Alcool à 40° jusqu'à 500 g

Le produit végétal a été constitué par les feuilles sèches de *Plantago palmata* grossièrement pulvérisées.

On a utilisé l'alcool de 40° pour assurer une extraction suffisante de mucilage qui constitue le principe actif du produit. Après 10 jours on décante le liquide surnageant, on exprime et on filtre. Il en résulte 300 ml de teinture de couleur brun foncé avec goût faible et mucilagineux avec l'odeur agréable caractéristique.

8. Teinture de Polygala ruwenzoriensis.

Même procédé qu'au point 4.

Matières utilisés:

Feuilles de Polygala 100 g

Alcool à 60° jusqu'à 500 g

La drogue végétale est constituée de feuilles sèches d'espèces *Plygala ruwenzoriensis* pulvérisé. On a utilisé les feuilles parce qu'elles sont plus riches en saponine que les tiges. Après 10 jours on décante, on exprime et on filtre. Il en résulte 400 ml de teinture de couleur brun foncé, goût amer, odeur alcoolique.

9. Teinture d'Alchemille.

Même procédé qu'au point 4.

Matières utilisés:

Herbe d'Alchemille	100 g
Alcool à 70° jusqu'à	500 g

La drogüe végétale est constituée de la partie aérienne et pulvérisée de trois espèces d'Alchemilla: A.cryptantha, A.kiwuensis, A.ellenbechii, c'est à dire qu'ils sont des principes contenus dans une drogüe collective. Après 10 jours on décante, on exprime, on filtre. Il en résulte 420 ml de teinture, couleur brun verdâtre avec odeur faible et goût aussi faible.

10. Teinture de Pilipili (Capsicum frutescens).

Pour la préparation de cette teinture voir le procédé du point 4.

Matières utilisés:

Pilipili	100 g
Alcool à 70° jusqu'à	500 g

Le produit végétal constitué par la poudre de fruits secs de Capsicum frutescens est macéré pendant 10 jours avec la quantité d'alcool. Après ce temps on decante, on presse, on filtre. On obtient presque 450 ml de teinture avec une couleur rouge-orange, d'odeur caractéristique, de goût piquant et brûlant.

11. Teinture de Passiflora.

Pour la préparation de cette teinture voir le même procédé qu'au point 4.

Matières utilisés:

Herbe de passiflores séché	100 g
Alcool à 60° jusqu'à	500 g

La drogüe végétale est constituée par les parties aériennes séchées et pulvérisées d'espèce Passiflora edulis. Après 10 jours de macération on décante le liquide surnageant, on presse, on filtre. On a résulté 420 ml de teinture de couleur vert foncé avec odeur faiblement alcoolique caractéristique, de goût amer.

12. Teinture de Quinquina.

Pour préparer la teinture de quinquina on procède comme au point 4.

Matières utilisés:

Ecorce de quinquina	100 g
Alcool à 70° jusqu'à	500 g

Le produit végétal constitué par la poudre d'écorce de Cinchona ledgeriana est soumis à la macération pendant 10 jours



on decante, on presse, on filtre. Résulte 450 ml de teinture de couleur brun rougeâtre d'odeur caractéristique et goût fort amer.

13. Extrait de stramoine.

A cause de l'absence d'un percolateur de laboratoire, on obtient d'abord la teinture par macération, d'après la méthode prévue au point 4.

20 g de poudre de feuilles de stramoine sont macérés pendant 10 jours avec 214 ml d'alcool à 45°. Decanter le liquide surnageant, on presse, on filtre. On obtient 180 ml de teinture de couleur verte avec odeur alcoolique et goût amer.

Faire concentrer 100 g de teinture par distillation sur Bain-Marie sous pression réduit jusqu'à 10 g (concentration 1 : 10). Déterminer les alcaloïdes d'après la méthode indiquée dans la Pharmacopée Roumaine VIII-e éd. Diluer avec alcool à 45° pour avoir un taux d'alcaloïdes totaux de 0,25 g %.

14. Extrait de manguier.

100 g de teinture sont concentrés sur B-Marie sous pression réduite comme au point 13. La concentration est conduite jusqu'à 20 g pour avoir un rapport drogue/solvant de 1 : 1.

15. Extrait de plantain.

100 g de teinture de plantain sont distillés sous pression réduite sur B-Marie jusqu'à une quantité de 20 g pour avoir un rapport drogue/solvant de 1 : 1. Même procédé que point 13.

16. Extrait de Pilipili.

100 g de teinture sont soumis à la distillation sur B-Marie sous pression réduite jusqu'à l'obtention de 10 g conformément au point 13. On obtient un extrait de couleur rouge dans le rapport drogue/solvant de 1 : 1.

17. Extraction d'Acide Usnique.

Matières premières utilisées: Mousses du genre Usnea récolté dans la forêt des conifères existant sur le mont Ngoma (Teza).

On sèche pendant quelques jours à la température ambiante et après à l'étuve à 50°C, ensuite on pulvérise. La poudre est extraite dans un ballon à reflux avec du Benzène jusqu'à décoloration du solvant. On distille le Benzène pour obtenir un extrait

concentré, on laisse à l'évaporation spontanée pour la cristallisation.

Produit cristallin aciculaire de couleur jaune d'aspect soyeux.

18. Mucilage de Tragacantha.

Pour obtenir différentes émulsions ou suspensions avec des substances insolubles dans l'eau on a préparé un mucilage de la gomme récoltée sur le tronc d'arbre de Sterculia tragacantha.

Les 42 g de gomme impure (correspondant environ à 30 g de gomme proprement dit) sont trituré dans un mortier avec 90 ml d'eau distillée, on passe dans un bechêr, on fait macérer sur un Bain-Marie jusqu'à ce qu'elle soit bien gonflée. En continuant le chauffage on ajoute progressivement de l'eau jusqu'à 1 litre et en remuant de temps en temps. Etant encore chaud et fluide on ajoute 0,1 g % de Nipagine. On tamise sur un linge de gazes, on fait couler dans des flacons qui doivent être pleins pour mieux se conserver. Garder le produit au frigo.

19. Diarrhine (Comprimés anti-diarrhéiques)

Composition: Pour l'obtention de la masse de comprimés , on utilise les composants suivants:

Poudre d'écorce de manguier	0,3 g
Poudre de feuilles d'Eucalyptus	0,1 g
Amidon de froment	0,1 g
Talc	0,06 g
Stéarate de Magnesium	0,03 g

Présentation: Comprimés de 0,500 g, de couleur brun claire, d'aspect marbré, d'odeur faible aromatique et de goût astringent.

Action thérapeutique: astringente, antibactérienne.

Indications: Diarrhée, dysenterie, entérite.

Présentation: Boites de matériel plastique à 25 comprimés.

20. ANTI-KIRYI (Poudre anti-acide)

Composition:

Poudre de feuille de stramoine	3,5 g
(avec 0,38 % d'alcaloids)	
Sous-carbonate de Bismuth	50,0 g
Carbonate de Calcium	20,0 g
Oxyde de Magnésium	15,0 g
Kaolin	15,0 g
Essence de Citronelle	5 gouttes

Présentation: Poudre fine avec couleur blanche et une teinte légèrement verdâtre avec goût fâde et sans odeur.

Action thérapeutique: C'est une poudre anti-acide avec capacité de neutraliser l'acidité du suc gastrique, par son contenu constitué de substances alcalines. Elle protège la muqueuse gastrique par l'action adhérente de ces ingrédients (Kaolin, Carbonate de Calcium). Possédant des alcaloïdes contenus dans les feuilles de stramoine elle a une légère action anti-spastique. Favorise l'épithélisation et la guérison d'ulcération gastro-duodénale.

Indication: Ulcère gastro-duodénale, ulcère peptique, gastrite chronique hyper-acide.

Contre-indication: Abdomene-aigu, gastrite hypo-acide, complication d'ulcère (hémorragie, perforation).

Mode d'administration: Un bout de couteau selon la nécessité, 3 fois par jour après les principaux repas. Le traitement peut durer de 3-6 semaines jusqu'à trois mois.

Emballage: Boîte de matière plastique de 100 g.

#### 21. UMUBUCIDE (Pommade contre les moustiques)

Composition:

Essence de citronnelle	5 g
Essence d'eucalyptus argenté	5 g
Prométhazine chlorhydrate	0,20 g
Excipient pour pommade ad	100 g

Présentation: Onguent de consistance visqueuse avec couleur jaunâtre et odeur forte aromatique avec prédominance de la citronnelle.

Action: Possède la propriété de repousser les insectes et spécialement les moustiques par sa composition, des deux essences la plus repoussante étant la citronnelle. Additionner de prométhazine elle a une légère action anti-inflammatoire contre les piqûres des insectes.

Mode d'administration: On frictionne la peau sur les parties découvertes du corps.

Emballage: Tube de 20 g.

#### 22. EUCAMUGONGO (Pommade analgésique)

Composition:

Essence d'Eucalyptus salygna	1 g
Essence d'Eucalyptus maideni	1 g

Camphre	2 g
Menthol	2 g
Excipient (PEG 1500)	16,2 g
Amylocaïne	0,2 g

Présentation: Pommade semi-solide de couleur blanche de forte odeur aromatique caractéristique.

Action: Analgésique et anti-inflammatoire d'action locale.

Indication: Affections rhumatismales légères, polyarthrite chronique évolutive, névralgie, myalgie, migraine, lumbago, torticolis, arthralgie, mal de mer et mal d'altitude, piqûre d'insectes.

Mode d'administration: Frictionner la peau dans les zones affectées. Pour migraine, mal de mer, mal d'altitude on frictionne la peau des régions temporaux et de la nuque.

Emballage: Tube de 20 g.

### 23. MARACUDJAL (Potion sédative pour adults)

Composition:

Teinture de Passiflora	20 g
Teinture de stramoine	5 g
(avec 0.025 % d'alca- loïdes totaux)	
Bromure de sodium	3 g
Phenobarbital sodique	0,40 g
Sirop simple ad	100 g

Présentation: Sirop avec goût amer, légèrement astringent de couleur vert foncé.

Action: Sédative, due à la teinture de Passiflora ainsi qu'aux bromure et phenobarbital auxquels est ajoutée l'action légère antispastique de teinture de stramoine.

Indication: Nevrose, troubles neuro-végétatifs, insomnie, état d'anxiété.

Contre-indication: Intolérance au brome, insuffisance cardiaque.

Mode d'administration: 1-2 cuillères à café 2-3 fois par jour.

Ne s'administre pas aux enfants.

Emballage: Flacons de 100 ml.

24. INKOR-SIROP (Sirop expectorant pour enfants)

Composition:

Extrait de Plantago palmata fluide	10 g
Benzoate de Sodium	2 g
Alcool	5 g
Nipagine	0,09 g
Sirop simple ad	100,0g

Présentation: Liquide claire de couleur brun foncé avec un goût doux et une odeur faiblement caractéristique.

Action: Expectorant léger, par la fluidification des sécrétions bronchiques.

Indications: Affections aiguës et subaiguës de l'arbre respiratoire avec toux d'expectoration difficile, bronchite, trachéite, laryngite.

Mode d'administration: Pour les enfants 4 à 50 à café par jour.

Emballage: Flacon à 100 g.

25. UMUTIGALA-E (Sirop expectorant de Polygala)

Composition:

Teinture de Polygala	47,5 g
Teinture d'Eucalyptus	6,5 g
Chlorure d'Ammonium	1 g
Sirop simple ad	225 g

Présentation: Sirop légèrement opalescent de couleur brun avec goût doux astringent, odeur aromatique caractéristique.

Action: Favorise la fluidification des sécrétions bronchiques et l'expectoration.

Indication: Trachéobronchite aiguë.

Contre-indication: Affections gastro-intestinales aiguës.

Mode d'administration:

Adultes: 3-4 cuillères à soupe/jour

Enfants: 1-3 ans: 6 cuillères à café/jour

3-7 ans: 5 cuillères à café 2 fois/jour

7-15 ans: 3-4 cuillères à soupe par jour.

Emballage: Flacon à 250 ml.

26. UMUKARA-CAMPHO (Suppo pour enfant au camphre et eucalyptol).

Composition:

Essence d'Eucalyptus	0,06 g
----------------------	--------

Camphre 0,05 g

Excipient q.s. pour un suppositoire.

Présentation: Suppositoire de couleur blanche avec odeur camphrée.

Action: Stimulant du centre respiratoire, antiseptique, inhibiteur des sécrétions.

Indications: Affections de l'appareil respiratoire.

Contre-indications: Epilepsie.

Mode d'administration: 3 suppositoire par jour.

Emballage: Boîtes à 3 suppositoires.

### 27. PILISOL (Friction rubéfiante)

Composition:

Extrait de pilipili	3 g
Essence d'eucalyptus argenté	0,5 g
Salicylate de méthil	3 g
Amoniac 10 %	5 g
Alcool concentré	50 g
Eau ad	100 g

Présentation: Solution orange, légèrement opalescent avec odeur caractéristique et piquante d'ammoniac.

Action: Révulsive et rubefiante.

Indication: Myalgies d'étiologie variable.

Contre-indication: Ne pas administrer aux enfants de moins de deux ans.

Mode d'administration: Friction locale.

Emballage: Flacons de 100 ml.

### 28. EKAPILI (Pommade révulsive)

Composition:

Essence d'Eucalyptus saligna	2,8 g
Essence d'Eucalyptus maideni	12,0 g
Extrait de pilipili	1,2 g
Camphre	5,0 g
Base pour l'onguent ad	100,0 g

Présentation: Onguent de couleur jaune crème avec odeur enbaumé caractéristique.

Action: Révulsive, rubefiante, légèrement anesthésique.

Indication: Myalgies d'étiologie variable.

Contre-indication: Pas administrer aux enfants de

moins 2 ans.

Mode d'administration: Friction locale.

Emballage: Boîte en plastic de 100 g.

29. HEMORSTOP P (Pommade antihémorroïdale).

Composition:

Extrait de manguier	1,5 g
Extrait de Rhus vulgaris	1,5 g
Extrait de stramoine	1,0 g
Amylocaine	0,5 g
Glycerine	5,0 g
Eau	5,0 g
Onguent simple	85,5 g

Présentation: Onguent de couleur brun clair avec odeur caractéristique de lanoline.

Action: Complexe de substances avec action astringeant, vaso-constricteur et anesthésique, synergique sur les hémorroïdes.

Indication: Hémorroïdes.

Mode d'administration: Enduire selon la nécessité.

Emballage: Tube de 20 g.

30. HEMORSTOP S (Suppositoires antihémorroïdales)

Composition:

Extrait de manguier	0,3 g
Extrait de stramoine	0,1 g
Amylocaine	0,05 g
Excipient pro 1 suppo.	q.s.

31. KUCI-STOP Bébé (Gouttes antidiarrhéïques pour enfants)

Composition:

Teinture de manguier	14 g
Teinture d'eucalyptus argenté	6 g
Cyclamate de Sodium	0,5 g

Présentation: Solution claire de couleur brun foncé avec goût doux aromé et astringeant.

Action: Antidiarrhéïque, astringeant.

Indications: En cas de diarrhé et de dysenthérie.

Mode d'administration: 10 gouttes dans une c. à thé 4 à 6 fois par jour.

Emballage: Flacon compte-goutte à 30 ml.

Modèle de fiche

CORTEX CHINAE

---

FICHE TECHNIQUE Nr...

Ministère  
de la Santé

Lab. Pharmaceutique  
du Burundi

---

1. Généralités

1.1. La fiche technique se rapporte au produit Cortex Chinae formé des écorces des troncs et des rameaux de l'arbre Cinchona ledgeriana.

1.2. Principes actifs: quinine, quinidine, cinchonine, cinchonidine et autres alcaloïdes.

2. Conditions de pureté

2.1. Parties des autres plantes: tout au plus 1 %

2.2. Partie par séchage: tout au plus 10 %

2.3. Cendre: tout au plus 6 %

3. Conditions de qualité

3.1. Caractères macroscopiques: morceaux d'écorce, plats ou tordus par séchage, de longueur variable; épais de 2-6 mm. La surface externe est de couler grisâtre-brune et présente des fissures, parfois des tâches blanchâtres dues aux lichens; la surface interne est lisse, de couler rougeâtre-brune. La rupture est fibreuse. Odeur caractéristique.

3.2. Caractères microscopiques: la poudre de couler rougeâtre-brune présente au microscope des fragments de parenchyme, des fibres libérienne fusiformes, de couler jaunâtre, des fragments de suber, des granules d'amidon.

3.3. Réactions d'identification: 0,5 g poudre d'écorce de Quinquina est réchauffée à la flamme dans une éprouvette sèche; on produit des vapeurs bruns-violetes qui se condensent sur les parois supérieures de l'éprouvette sous formes de petites gouttes de goudron; ce goudron se dissout dans 5 ml d'alcool 70<sup>0</sup>; ensuite il est traité par trois gouttes d'acide sulfurique concentré. Il apparaît une fluorescence bleuâtre.

3.4. Détermination quantitative: 2,0000 g écorce de quinquina finement pulvérisée sont agités dans 3 ml d'eau



dans un ballon de 100 ml au bouchon rodé. On traite par 15 g de chloroforme 25 g d'éther éthylique, 3 ml d'hydroxyde de sodium 30 %, on agite 30 minutes et on laisse au repos 10 minutes.

De cette solution éthéro-chloroformique on filtre par ouate 30,0 g (cela correspond à 1,5 g d'écorce). Le solvant est distillé et le résidu se dissout par un léger chauffage dans 10 ml d'alcool neutralisé; on dilue avec 10 ml d'eau et on titre à l'acide chlorhydrique 0,1 N jusqu'à la coloration violette-grisâtre (indicateur 5 gouttes rouge de méthyle - sol. alcoolique 0,1 % - et 2 gouttes de bleu de méthylène - sol. aqueuse 0,15 %)

1 ml HCl correspond à 0,03094 g d'alcaloïdes totaux exprimés dans des quantités équimoléculaire de quinine et quinidine.

L'écorce de Quinquina doit contenir du moins 6,50 % d'alcaloïdes totaux.

#### 4. Emballage

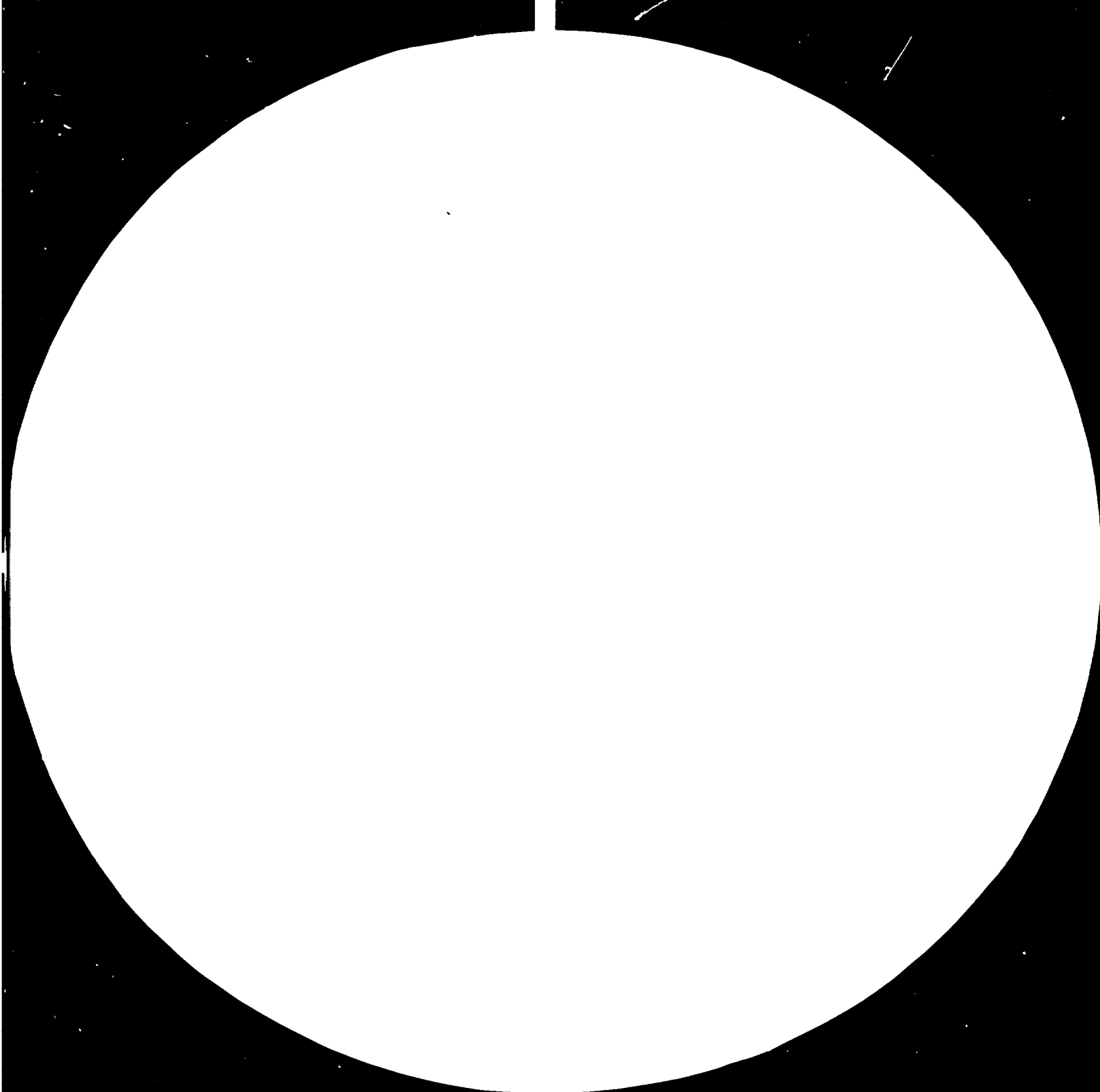
4.1. Sachets en papier à 100 g.

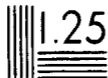
#### 5. Depot

5.1. A l'abri de l'humidité et des substances toxiques.

B - 581







2000

Modèle de fiche

ANTI - KIRYI

---

FICHE TECHNIQUE Nr...

Ministère  
de la Santé

Lab.Pharmaceutique  
du Burundi

---

1. Généralités

1.1. La fiche technique se rapporte au produit Anti-Kiryi qui est une poudre composée antiacide, aux propriétés neutralisantes et absorbantes.

1.2. Formule de préparation

Conditions de qualité

Feuilles de straroin (poudre avec 0,25 % d'alcaloïdes)	5,0 g	Conf.Pharmacopée Belge
Sous-carbonate de Bismuth	50,0 g	" " "
Carbonate de Calcium	20,0 g	" " "
Oxyde de Magnésium	15,0 g	" " "
Kaolin	15,0 g	" " "
Essence de Citronelle	5 gout.	Conf.Fiche technique nr..

Observation: la quantité de poudre de stramoine est corrigée en fonction du contenu en alcaloïdes.

2. Conditions techniques

2.1. Propriétés physico-chimiques:

Caractéristiques

Conditions d'admisibilité

Aspect	poudre fine
Couleur	blanche, faiblement verdâtre
Goût	insipide
Odeur	de Citronelle

3. Méthodes d'analyse

3.1. Identification

3.1.1. Identification du Bismuth:

Réactifs.....

Réalisation de la réaction....

- 3.1.2. Identification du Calcium:  
Réactifs.....  
Réalisation de la réaction.....
- 3.1.3. Identification du Magnésium:  
Réactifs.....  
Réalisation de la réaction.....
- 3.1.4. Identification de la poudre de stramoine....

3.2. Déterminations quantitatives:

- 3.2.1. Détermination du Bismuth:  
Réactifs.....  
Réalisation de la détermination.....
- 3.2.2. Détermination du Calcium:  
Réactifs.....  
Réalisation de la détermination.....
- 3.2.3. Détermination du Magnésium:  
Réactifs.....  
Réalisation de la détermination.....

4. Emballage

- 4.1. Boîtes à matériel plastique à 100 g.

5. Dépôt

- 5.1. A l'abri de l'humidité et de la chaleur.

Fiche rédigée par....

Vérifiée.....

Analysée.....

Technologie d'obtention à l'échelle pilote de  
solutions extractives

Préparation de la Teinture de DATURA STRAMONIUM

Charge de 20 kg, par percolation

1. Matière premières

- FOLIA STRAMONIUM, moulu à 0,5 mm, qui contient aproximativement 0,38 g% d'alcaloïdes 2,000 kg
- Alcool ethylique 95° 14,175 kg
- Eau distillée 6,825 l

2. Equipement

- Un vase de 35 l, en acier ou en verre pour diluer l'alcool;
- Un vase de 35 l, en acier inoxydable, utilisé comme réservoir pour l'alcool et après pour la teinture diluée (en recyclage)
- Un vase de 15 l, en acier inoxydable ou en verre, prévu avec un couvercle étanche pour l'humidification des feuilles moulues
- Un percolateur de 20 l, en acier inoxydable
- Un vase de 35 l, en acier inoxydable, pour la collecte de la teinture brute
- Un vase de 35 l, en acier inoxydable, ou en verre pour la sédimentation des teintures brutes
- Un Filtre en porcelaine

3. Technologie

3.1. Préparation de l'alcool à 70°

Dans un vase de 35 l en acier ou en verre on verse 14,175 kg d'alcool à 95° et 6,825 l d'eau distillée.

On homogénéise pour obtenir 21 kg alcool à 70°.

3.2. L'humidification des feuilles moulues de DATURA STRAMONIUM

Dans un vase de 15 l en acier inoxydable on verse 2 kg de feuilles moulues de DATURA STRAMONIUM, d'une finesse de 0,5 mm Sur cette poudre on ajoute 1 kg d'alcool à 70° - On passe la pâte par un tamis en acier inoxydable pour obtenir un mélange uniforme.

Le vase avec les feuilles de DATURA STRAMONIUM humidifiées

étant bien couvert on laisse au repos pendant deux heures.

### 3.3. La percolation à l'alcool de 70°

La pâte est de nouveau passée au tamis et introduite dans le percolateur en acier inoxydable pourvu d'un tamis. Sur ce tamis on passe une toile double de coton - Entre les deux toiles on place une couche mince de coton hydrophyle.

On aura soin de passer la substance uniformément sans presser trop fort ni laisser des espaces vides.

On lisse la surface du mélange et on couvre avec une toile de coton sur laquelle on place un disque de porcelaine (ou d'acier inoxydable) perforé afin d'exercer une pression constante.

On place le couvercle du percolateur.

On ouvre le robinet pour l'alimentation en alcool à 70° et on le laisse couler peu à peu;

Le robinet placé à la partie inférieure du percolateur est ouvert.

Dès l'apparition au robinet inférieur des premières gouttes on ferme le robinet et on laisse macérer durant 24 heures.

On règle le robinet inférieur ainsi que la solution extractive afin d'obtenir un goutte à goutte (approximativement 20 gouttes par minute) jusqu'à l'épuisement de l'alcool à 70°.

La teinture brute obtenue est collectée dans un vase étanche pour éviter l'évaporation.

Pour avoir 20 kg de teinture par percolateur on passe encore une quantité correspondante d'alcool à 70°, établie par différence entre le poids de teinture obtenue et la quantité de 20 kg à obtenir.

Ensuite on pousse la pâte dans le percolateur avec un disque ayant une poignée ou avec une presse spéciale afin de récupérer l'alcool résiduaire qui est collecté et redistillé.

### 4. Sédimentation et filtration

La teinture brute étant obtenue on la laisse au repos pendant six jours et on filtre ensuite.

### 5. Emballage et Etiquetage

La teinture est soumise à l'analyse, conformément à la fiche analytique

Le résultat de l'analyse étant conforme à la teinture on la verse dans des flacons de verre brun.

Les étiquettes porteront les indications suivantes:



TINCTURA STRAMONII, conf. à la Norme Interne no. g. la date et le numéro de la charge. On spécifie clairement: "Poison" (tête de mort)

## 6. Règles de sécurité du travail

6.1. Lorsqu'on moule les feuilles de DATURA STRAMOINE on respecte les instructions pour mouler des plantes (qui sont données en annexe no 19)

6.2. Dans la chambre où l'on manipule l'alcool et dans la chambre où se fait la percolation, la sédimentation la filtration et l'emballage de teinture tout feu est interdit. L'emploi d'appareillages électriques sans protection antideflagrante est également interdit.

La chambre où l'on prépare la teinture, la chambre de sédimentation et le dépôt de teinture sont fermés en dehors du programme de travail.

### Préparation de la Teinture de CINCONA LEDGERIANA

Charge de 20 kg, par percolation

#### 1. Matières premières

- Cortex chinae séchée (CINCONAE LEDGERIANAE) moulu à 0,3 mm, qui contient approximativement 4,5-4,7 % alcaloïdes totaux 4 kg
- Acidum formicum: teneur minim 90 % 0,002 kg
- Alcoolum ethylicum 96° 15,6 kg
- Aqua distillata 8,4 kg

#### 2. Equipements

- Récipient de 35 l, en acier ou en verre pour diluer l'alcool;
- Récipient de 35 l, en acier inoxydable, utilisé comme réservoir pour l'alcool et après pour la teinture diluée (recyclage)
- Récipient de 15 l, en acier inoxydable ou en verre prévu avec couvercle étanche pour l'humidification de l'écorce moulu.
- Percolateur de 20 l, en acier inoxydable
- Récipient de 35 l, en acier inoxydable pour la collecte de la teinture brute;
- Récipient de 35 l, en acier inoxydable ou en verre pour la sédimentation des teintures brutes.

- Filtre en porcelaine

### 3. Technologie

#### 3.1. Préparation de l'alcool à 70°

Dans un récipient de 35 l en acier ou en verre on verse 15,6 kg d'alcool à 96° et 8,4 kg d'eau distillée.

On homogénéise pour obtenir 24 kg d'alcool à 70°.

#### 3.2. L'humidification de l'écorce de Chinae

Dans un récipient de 15 l en acier inoxydable on place 4 kg d'écorce de Chinae moulus à une finesse de 0,3 mm. Sur cette poudre on ajoute 3 kg d'alcool à 70° et 0,002 kg acide formique. On passe la pâte par un tamis en acier inoxydable pour obtenir un mélange uniforme.

Le récipient avec l'écorce humidifiée étant bien couvert on laisse au repos pendant 3 heures.

#### 3.3. La percolation à l'alcool à le 70°

La pâte est de nouveau passée au tamis et introduite dans un percolateur en acier inoxydable; au fond du percolateur est placé un tamis.

Sur ce tamis on passe une toile double de coton. Entre les deux toiles en place une couche mince de coton hydrophyle.

On aura soin de passer la substance uniformément sans presser trop fort ni laisser des espaces vides. On lisse la surface du mélange et on couvre avec une toile de coton sur laquelle on place un disque de porcelaine (ou d'acier inoxydable) perforé afin d'exercer une pression constante. On replace le couvercle du percolateur. On ouvre le robinet pour l'alimentation en alcool à 70° et on laisse couler l'alcool peu à peu.

Le robinet placé à la partie inférieure du percolateur est ouvert. Dès l'apparition au robinet inférieur des premières gouttes on ferme le robinet et on laisse macérer durant 24 heures.

On règle le robinet inférieur de telle manière que la solution extractive coule goutte à goutte. La vitesse de percolation est réglée de manière à obtenir 6 kg solution extractive en 24 heures. On continue la percolation jusqu'à l'épuisement de l'alcool de 70° préparé. La teinture brute obtenue est collectée dans un récipient étanche pour éviter l'évaporation.

Pour avoir 20 kg de teinture par percolateur on passe encore une quantité correspondante d'alcool a 70<sup>o</sup>, établie par difference entre le poids de la teinture obtenue et la quantité de 20 kg à obtenir.

Ensuite on passe la pâte dans le percolateur avec un disque ayant une poignée ou avec une presse spéciale afin de récupérer l'alcool résiduaire qui est collecté et redistillé.

#### 4. La sédimentation et la filtration

La teinture brute étant obtenue on laisse au repos pendant six jours et on filtre ensuite.

#### 5. Emballage et étiquetage

La teinture est soumise à l'analyse conformément à la fiche analytique.

Le résultat de l'analyse étant conforme la teinture est versée dans des flacons de verre brun.

Les étiquettes porteront les indications suivantes.

Tinctura Chinae, conf. à la Norme Interne no , la date et le numéro de la charge.

#### 6. Règles de sécurité du travail

6.1. Lorsqu'on moule l'écorce de China on respecte les instructions pour la mouture des plantes (qui sont données en annexe 19)

6.2. Dans la chambre où l'on manipule l'alcool et dans la chambre où se fait la percolation, la sédimentation, la filtration et l'emballage des teintures tout feu est interdit.

L'emploi d'appareillages électriques sans protection antideflamante est également interdit.

La chambre où l'on prépare la teinture, la chambre de sédimentation et le dépôt de teinture sont fermés en dehors du programme de travail.

### Préparation de la Teinture de CAPSICUM FRUTTESCENS

Charge de 20 kg, par percolation

#### 1. Matières premières

- Fruits de capsicum frutescens moulus a 0,3 mm	4 kg
- alcoolum ethylicum 96 <sup>o</sup>	15,6 kg
- aqua distillata	8,4 kg

## 2. Equipements

- Récipient de 35 l, en acier ou en verre pour diluer l'alcool;
- Récipient de 35 l, en acier inoxydable utilisé comme réservoir pour l'alcool et après pour la teinture diluée (recyclage);
- Récipient de 15 l, en acier inoxydable ou en verre prévu d'un couvercle étanche pour l'humidification des fruits de Capsicum moulus.
- Percolateur de 20 l, en acier inoxydable.
- Récipient de 35 l, en acier inoxydable pour la collecte de la teinture brute;
- Récipient de 35 l, en acier inoxydable ou en verre pour la sédimentation des teintures brutes.
- Filtre de porcelaine

## 3. Technologie

### 3.1. Préparation de l'alcool à 70°.

Dans un récipient de 35 l en acier ou en verre on verse 15,6 kg d'alcool à 96° et 8,4 kg d'eau distillée.

On homogénéise pour obtenir 24 kg d'alcool à 70°.

### 3.2. Humidification des fruits de Capsicum moulus

Dans un récipient de 15 l en acier inoxydable on place 4 kg de fruits moulus, finesse 0,3 mm. Sur cette poudre on ajoute 3 kg alcool à 70°. On passe la pâte par un tamis en acier inoxydable pour obtenir un mélange uniforme.

Le récipient avec la poudre humidifiée étant bien couvert on laisse au repos pendant 3 heures.

### 3.3. Percolation à l'alcool de 70°

La pâte est de nouveau passée au tamis et ensuite elle est introduite dans un percolateur en acier inoxydable. Au fond du percolateur il y a un tamis.

Sur ce tamis on passe une toile double de coton. Entre les deux toiles on place une couche mince de coton hydrophyle. On aura soin de poser la substance uniformément sans presser trop fort ni laisser des espaces vides. On lisse la surface du mélange et on couvre avec une toile de coton sur laquelle on place un disque de porcelaine (ou d'acier inoxydable) perforé afin d'exercer une pression constante. On remplace le couvercle du percolateur.

On ouvre le robinet pour l'alimentation en alcool à 70°  
et on le laisse couler peu à peu.

Le robinet placé à la partie inférieure du percolateur est ouvert.

Dès l'apparition au robinet inférieur des premières gouttes en ferme le robinet et on laisse macérer durant 24 heures.

Après on ouvre les deux robinets et on règle l'écoulement pour la solution extractive afin d'obtenir un goutte à goutte.

La vitesse de percolation est ainsi réglée pour que dans 24 h on obtienne 6 kg solution extractive.

On continue la percolation jusqu'à l'épuisement de l'alcool de 70° préparé.

La teinture brute obtenue est collectée dans un récipient étanche pour éviter l'évaporation.

Pour avoir 20 kg teinture par percolateur on passe encore une quantité correspondante d'alcool à 70°, établie par différence entre le poids de la teinture obtenue et la quantité de 20 kg à obtenir.

Ensuite on pousse la pâte dans le percolateur avec un disque ayant une poignée ou avec une presse spéciale afin de récupérer l'alcool qui est collecté et redistillé.

#### 4. Sédimentation et la filtration

La teinture brute étant obtenue on la laisse au repos pendant six jours et on filtre ensuite.

#### 5. Emballage et étiquetage

La teinture est soumise à l'analyse conformément à la fiche analytique.

Le résultat de l'analyse étant conforme, la teinture on la verse dans des flacons en verre brun.

Les étiquettes porteront des indications suivantes:

Tinctura Capsici conf. à la Norm. Interne no....., la date et le numéro de la charge.

#### 6. Règles de sécurité du travail

6.1. Lorsqu'on moule les fruits de Capsicum on respectera les instructions pour mouler les plantes (qui sont données en annexe 19)

6.2. Dans la chambre où l'on manipule l'alcool et dans la chambre où est faite la percolation la sédimentation, la filtration et l'emballage des teintures tout feu est interdit.

L'emploi d'appareillages électriques sans protection anti-déflagrante est également interdit.

La chambre où l'on prépare la teinture, la chambre de sédimentation et le dépôt de teinture sont fermés en dehors du programme de travail.

Mesures de sécurité de travail pour le broyage  
des plantes

1.1. Avant le commencement du broyage des plantes, il faut vérifier si le moulin est nettoyé et en bon état de fonctionnement (il doit être bien fixé sans fissure, chaque pièce à sa place). L'équipement électrique du moulin ne doit pas présenter de défauts. Aussi, il faut vérifier si l'équipement électrique de la salle de travail est en bon état. Le moulin et tous les appareils électriques doivent être munis d'une prise de terre pour éviter tout danger d'électrocution. Périodiquement, l'équipement électrique doit être vérifié par un électricien.

1.2. Pendant le broyage

L'opérateur doit porter un masque de toile couvrant la bouche et le nez pour être protégé contre la poussière des plantes qui se dégage. Pour une plus grande efficacité du masque, il faut le porter mouillé afin qu'il retienne une plus grande quantité de poussières. Pour la manipulation des plantes toxiques, il faut porter des gants. Pour la protection contre les bruits, le travailleur opérateur portera dans l'oreille des "antiphones" (en cuir ou en coton). L'apport des plantes dans la salle de broyage doit se faire conformément aux préparations pour éviter l'accumulation d'une grande quantité de plantes qui incommoderait la circulation et qui diminuerait le volume d'air de la salle. L'alimentation en plantes du moulin se fera en petites quantités pour éviter l'obturation du moulin et la surcharge du moteur.

Il faut avoir un soin spécial pour le broyage des plantes ou des parties des plantes dures ou fibreuses (racines, écorces). Les corps étrangers (pierre, terre, morceaux de métal, etc.) qui peuvent se trouver accidentellement seront éliminés avant l'introduction des plantes dans le moulin. Ne pas soumettre au broyage les plantes qui contiennent des corps étrangers ou d'autres sortes de plantes. En cas de pressage, il faut employer une pelle en bois spécialement conçue et qui est livrée avec le moulin et accrochée obligatoirement au côté

du moulin. La poudre est collectée dans des vases destinés à cet unique usage.

Pour éviter le dégagement des poussières des plantes broyées à la sortie du moulin entre celui-ci et le vase pour les plantes broyées, on fixe un tuyau en toile comme une chaussette.

Le vase pour la poudre est prévu avec un filtre d'aération. Pendant le travail, sur le moulin sera placée une étiquette toujours à la même place avec le nom des plantes broyées. Le vase avec la poudre obtenue portera sur la face un porte-étiquette en métal dans lequel on introduira chaque fois l'étiquette adéquate comprenant, le nom des plantes broyées, la date et le nom de l'opérateur qui a broyé les plantes. Le vase pour la poudre doit être pesé vide et le poids doit être mentionné sur le vase avec de la peinture. Le vase avec la poudre sera tenu toujours à la même place pour éviter des confusions.

- 1.3. A la fin du broyage, le moulin et les vases seront nettoyés et la poussière qui s'est déposée sur les murs et par terre sera aspirée avec un aspirateur à poussières.



Instructions pour le ramassage et le séchage des plantes médicinales de la flore spontanée

1. Le ramassage des plantes de la flore spontanée, demande une équipe de ramasseurs qui est instruite par un chef d'équipe. Le chef d'équipe, avant le ramassage des plantes prend les mesures suivantes:
  - Vérification de l'intégrité et du manque d'impuretés des voitures et des caisses superposables qui servent pour le transport des plantes ramassées.
  - Vérification des séchoirs pour que les plantes soient libres, et en bon état, pour que les plantes emportées soient introduites immédiatement dans le séchoir.
  - Le chef d'équipe donnera des instructions pour les espèces et les parties des plantes qu'il faut ramasser.
  - Pour éviter la destruction rapide des bassins des plantes médicinales on ne fait pas le ramassage de toutes les plantes qui se trouvent sur le même endroit spécialement quand on récolte la plante entière (herba)
  - Les plantes ramassées sont placées dans les caisses en couches minces approximativement à 5 cm. La hauteur de la couche sera établie pour chaque espèce différemment.
  - Les plantes qui contiennent beaucoup d'humidité ayant tendance à une altération légère, il faut les placer en couche très mince pour éviter cette altération.
  - Les caisses seront emportées immédiatement et seront placées dans le séchoir, où elles sont tenues à l'abri de la lumière solaire (qui favorise la destruction par oxydation des principes actifs), jusqu'à leur séchage.
  - En général les plantes entières (herba) et les feuilles sont séchées jusqu'à une perte de poids de 6 à 7 fois leur poids à l'état frais.
  - Les racines en perdant l'eau, par séchage diminuent de 4 à 5 fois leur poids à l'état frais.
  - Les plantes séchées sont tirées du séchoir et au cas où elles ne sont pas soumises à l'extraction immédiate, elles sont conservées en sacs de papier, qui portent des étiquettes

où seront marqués: la dénomination des plantes, le lieu, la date de ramassage, et le chef d'équipe qui a conduit le ramassage, ou le nom du paysan en cas de ramassage individuel. Les sacs de papier avec les plantes ramassées sont déposés dans des dépôts bien aérés, à l'abri des rongeurs et des insectes.

Il ne faut pas conserver les plantes ramassées dans des sacs en plastiques surtout en saison humide car le plastique imperméable empêche l'évaporation et favorise la décomposition des principes actifs par l'action des enzymes et d'autres facteurs.

Annexe no. 21

Equipements pouvant être construits, en Burundi

No. crt.	Dénomination de l'équipement	Quantité	Prix estimée en FB <sup>+</sup> )		Prix estimée en \$		
			par pièce	Total	par pièce	Total	
o.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Séchoir par voie naturelle des plantes (Esquisse no.1)	1	150000	150000	1670	1670	
2.	Caisse superposable en fils de fer galvanisé (Esquisse no. 2)	56	3000	168000	34	1904	
3.	Vase pour la sédimentation des teintures et extraits. Volume 63 l en acier inoxydable. Diamètre= 400 mm Hauteur totale (avec le support = 800 mm) (Esquisse no. 3)	2	81000	162000	900	1800	
4.	Récepteur collecteur pour plantes broyées En fer galvanisé Diamètre = 500 mm Hauteur = 600 mm (Esquisse no 4)	2	3000	6000	34	68	

+ ) 1 F.B. = Franc Burundais

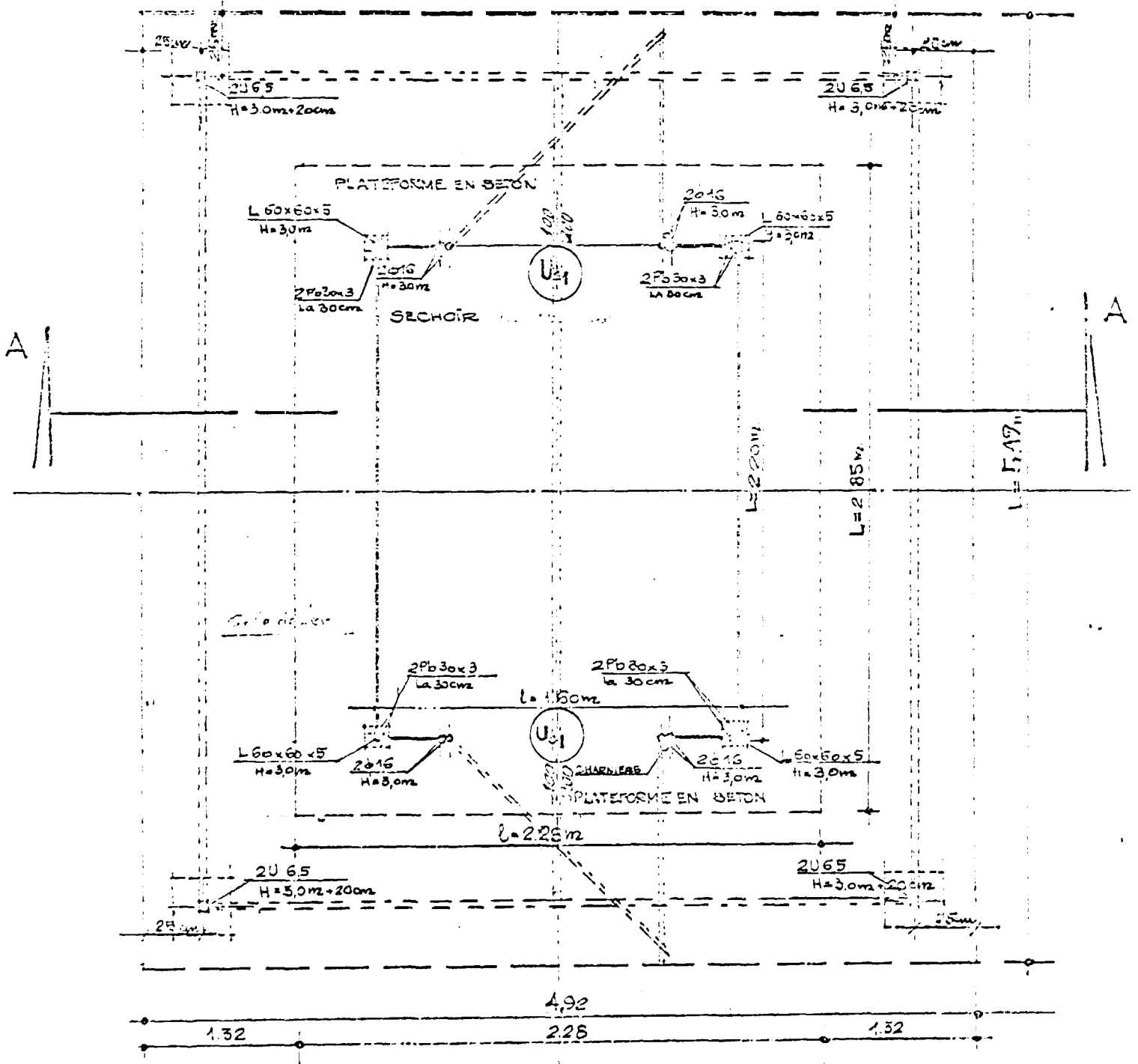
o.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
5.	Percolateur de 30 l En acier inoxydable (Esquisse no 5)	1	54000	54000	600	600	
6.	Percolateur de 50 l En acier inoxydable (Esquisse no 6)	1	72000	72000	800	800	
7.	Récepteur collecteur pour teintures et extraits vol=45 l En acier inoxydable Diamètre: 340 mm Hauteur totale (avec le support)= 800 mm (Esquisse no 7)	3	63000	189000	900	1800	
8.	Presse attachable au percolateur pour extraire l'alcool remanent. (Esquisse no 8)	1	4000	4000	45	45	
TOTAL			810000		9000		

Equipements proposés d'être procurés  
par importation

No. crt.	Désignation d'équipements et caractéristiques techniques	Quantité	Prix estime \$
o.	1.	2.	3.
1.	<p>Broyeur à marteaux, corps en acier inoxydable sur châssis avec moteur électrique 2 Cv, 3000 tours/min, alimentation en 220/380 v; 50 Hz.</p> <p>Avec grille à trous de 0,5; 1 et 2 mm - sac récepteur en nylon et contacteur disjoncteur pour le branchement du moteur. Production approximative 30 kg/h</p>	1	7000
2.	<p>Concentrateur à vide, en acier inoxydable capable d'évaporer 10-20 l d'alcool ethylique par heure. Prévu d'une pompe à vide, avec chauffage électrique 380/220 V, 50 Hz.</p> <p>En construction antidéflagrante; ou Rotavapeur avec les mêmes performances</p>	1	6000
3.	<p>Cuve en acier inoxydable à double paroi chauffage électrique 380/220 v/50 Hz pour préparation des sirops - avec agitateur capacité 500 l</p>	1	15000

0.	1.	2.	3.
4. Mélangeur horizontal, avec cuve basculante, paroi double (pour chauff- fage). Bâti en acier inoxy- dable. Capacité de la cuve 100 l. Electromoteur 5 Cv; 380/220 v; 50 Hz.		1	18000
5. Machine semiautomatique pour le remplissage de liquides en flacons, avec deux postes de remplis- sage. Production horaire: 2000 flacons		1	2000
6. Remplisseur semiautoma- tique de gélules. Capacité 2000 gelules/ heure		1	4000
			52000
Transport 30 %			<u>15000</u>
			67000

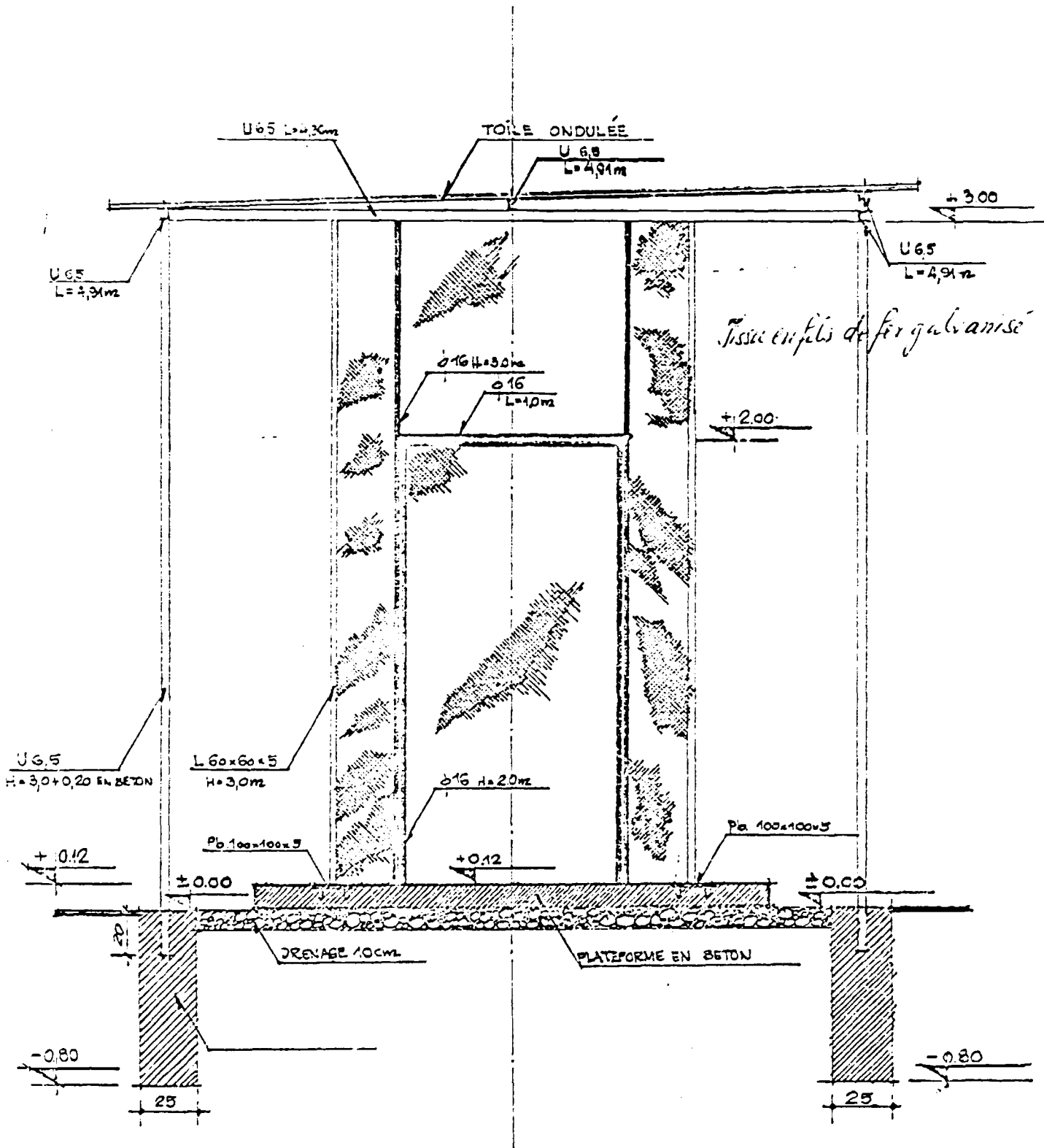
Annexe n° 25 - Esquisse



PLAN CÔTÉ ±0.00

SÉCHOIR PAR VOIE NATURELLE

Dimensions No 23 - Epaisseur No 16.

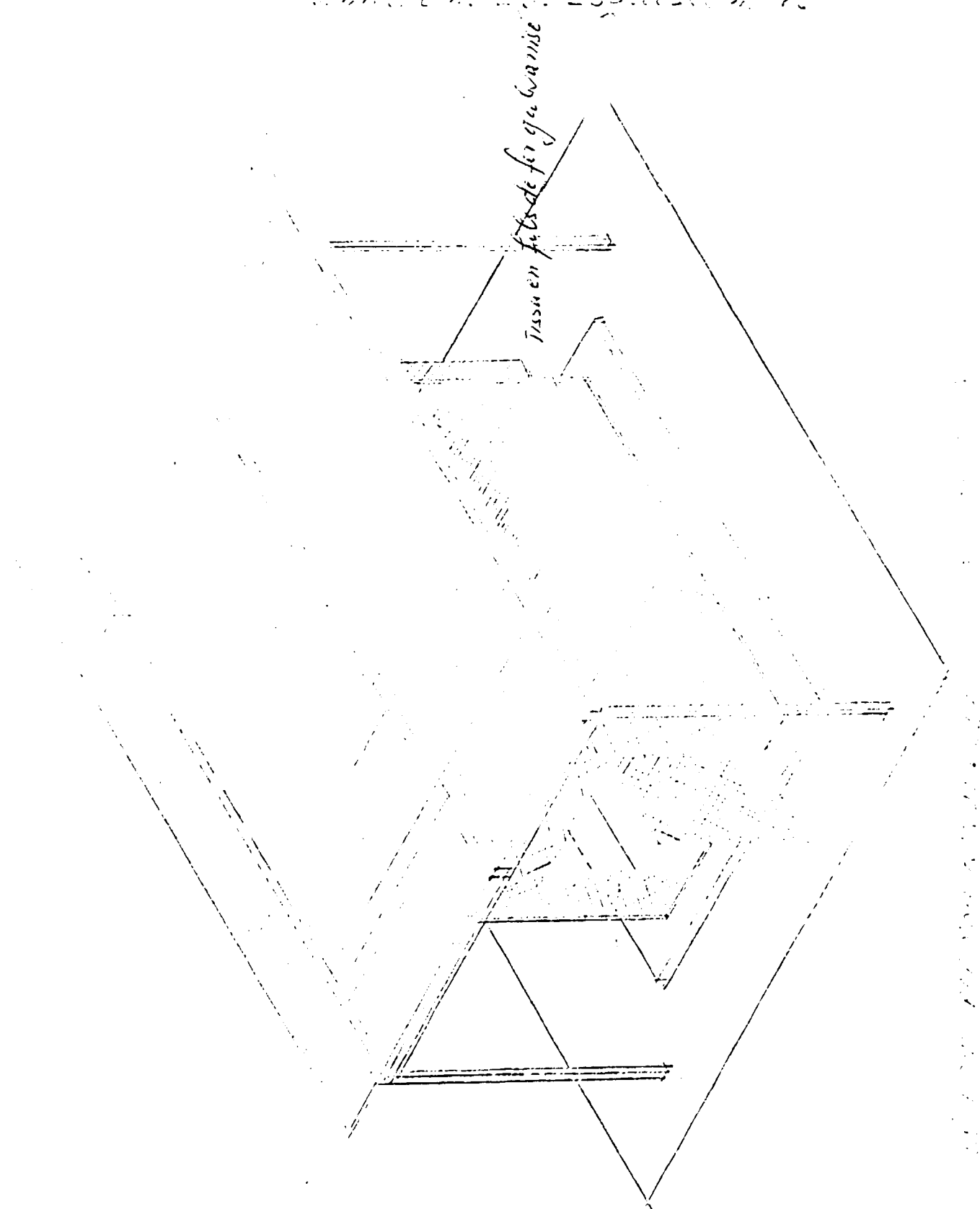


COUPE A-A

SÉCHOIR PAR VOIE NATURELLE



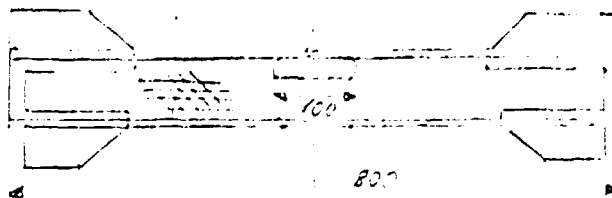
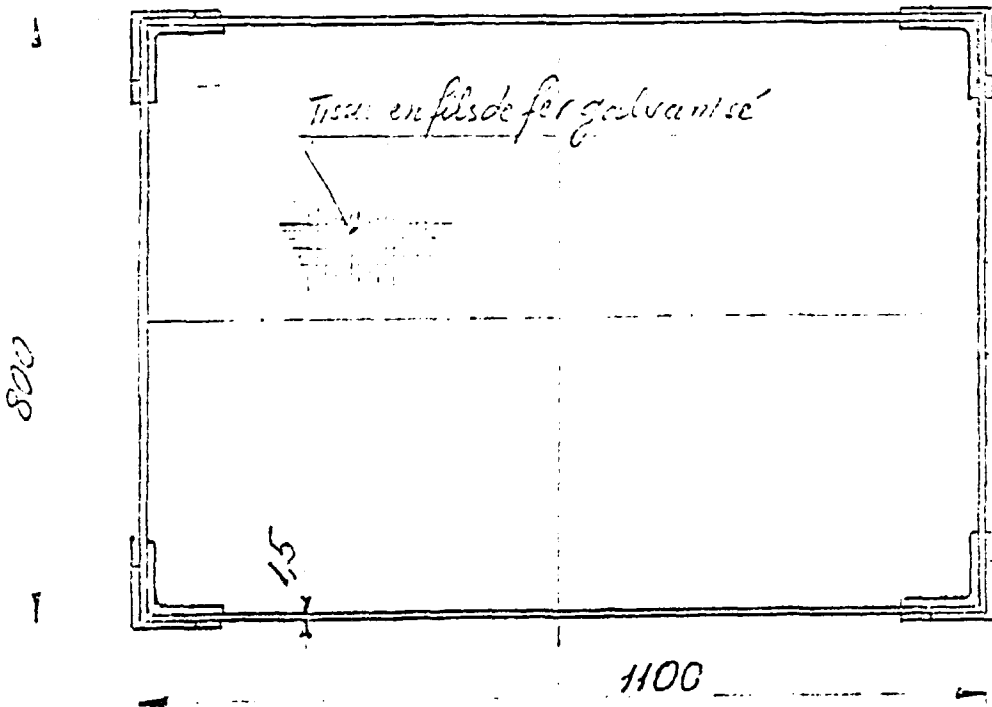
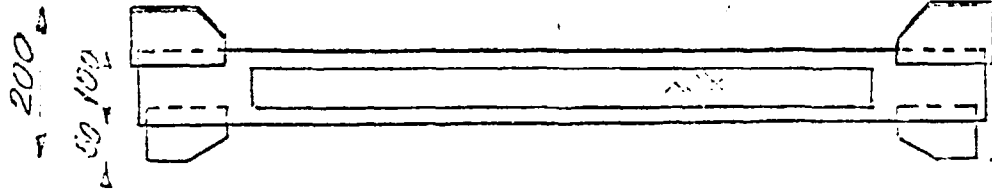
Annexe No. 109. Esquisse n. 10



Tissu en feutre de fer galvanise

Annexe No 23 - Esquisse No 2

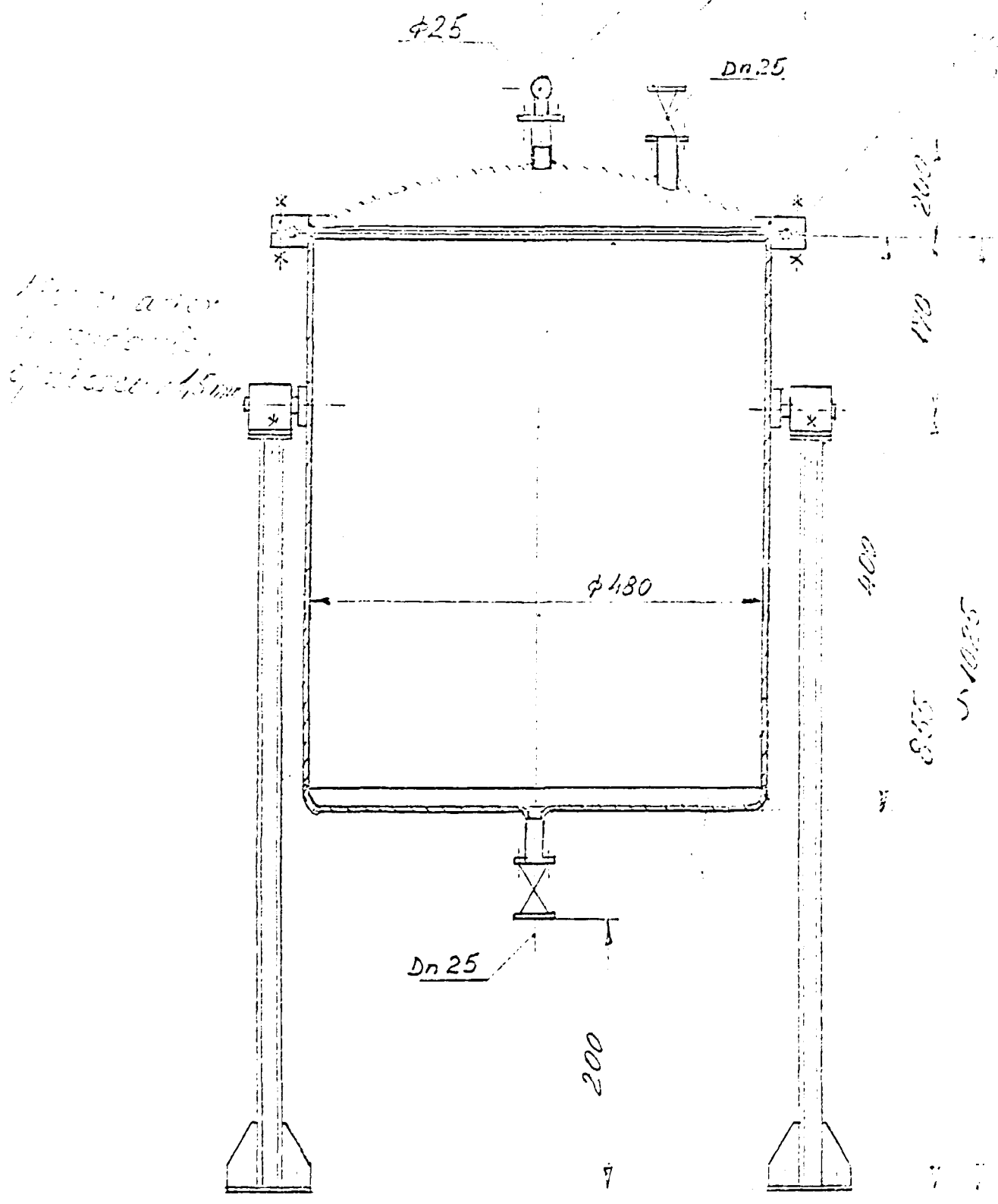
Tissu en fibres de galvauné



CAISSE SUPERPOSABLE

Machine 1223 - Esquisse

3000 mm  
400 mm

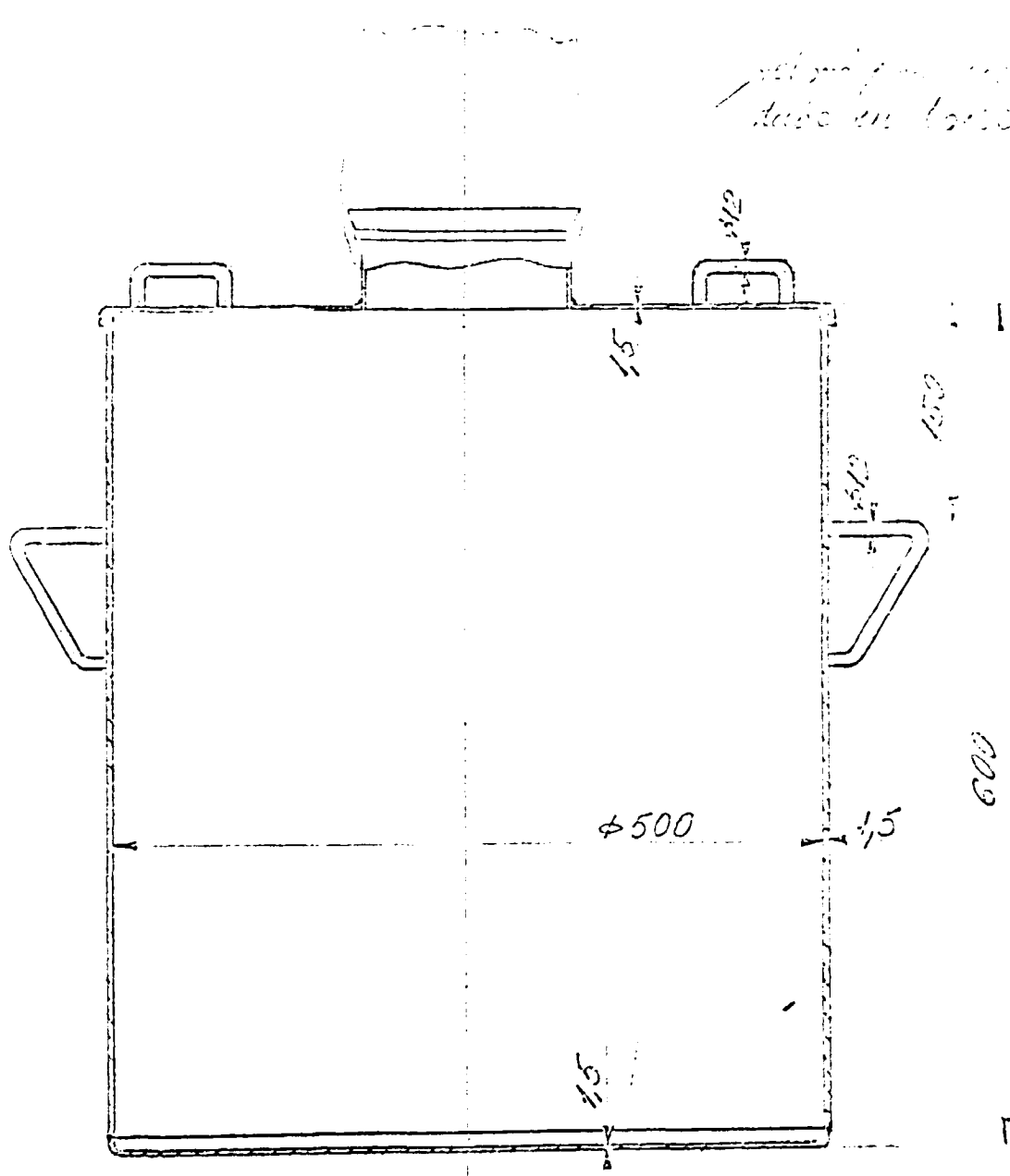


avec  
la  
de

400  
170  
3000  
5000

avec pour la sédimentation

Annexe No 23 - Escouasse No 1



à fabriquer en bois

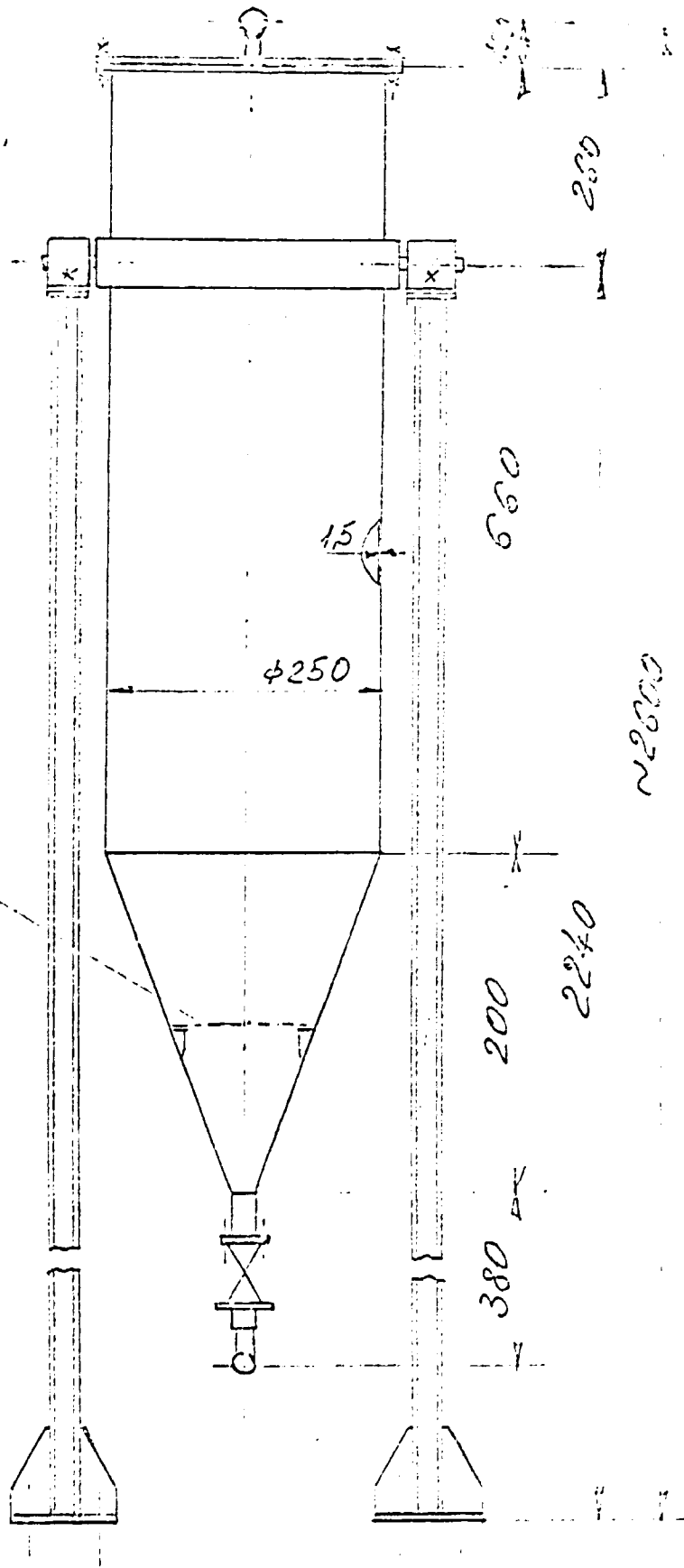
tôle en fer galvanisé, épaisseur 1,5 mm

Récepteur collecteur pour les sables et boues

Annex to the Esquisse No. 5

Dimensions en mm

Tanche filtrante  
en acier inoxydable



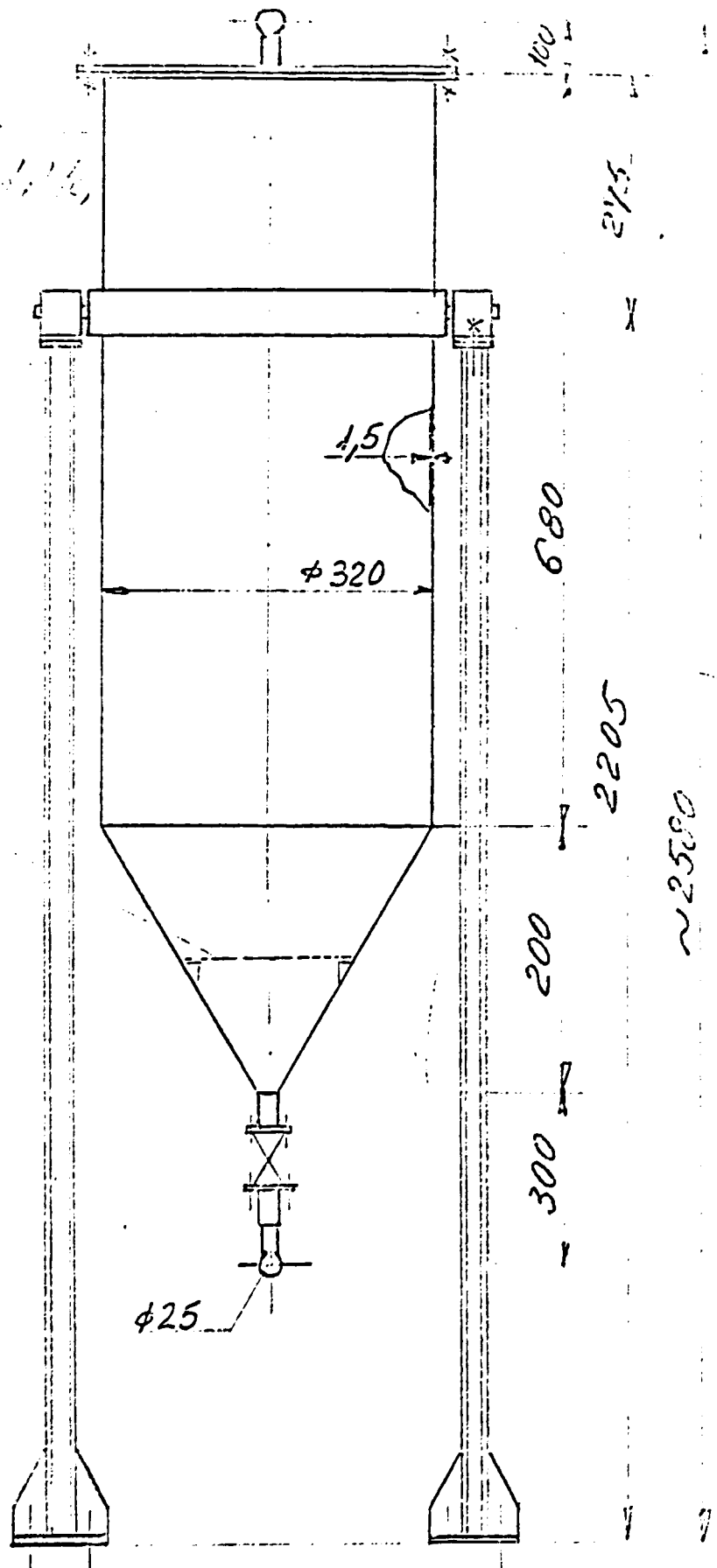
N22500

Percolateur de 50 l.

Percolateur de 50 l. Exécution  
425

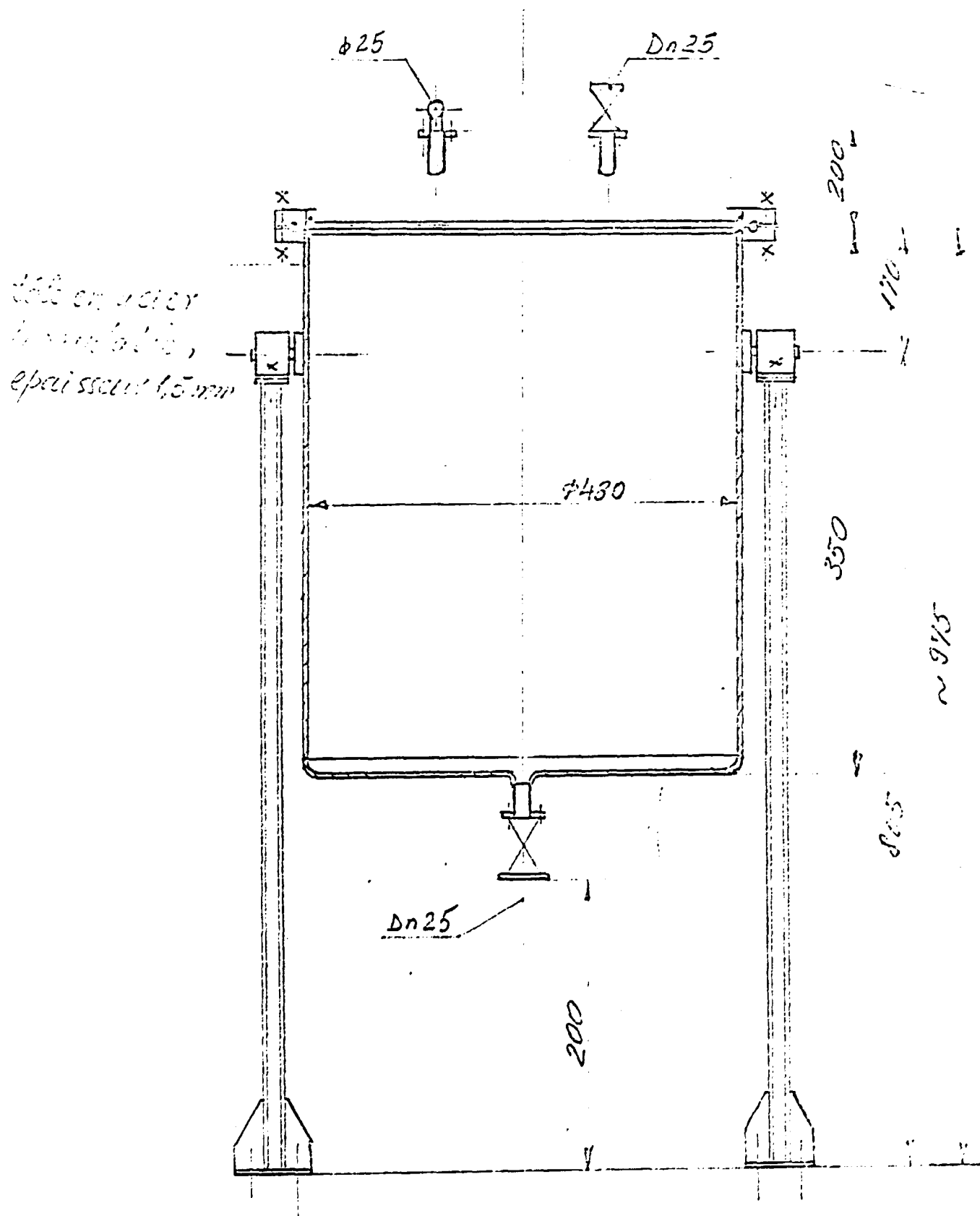
Boîte en inox, épaisseur 1,5 mm

Tapis filtrant en acier inoxydable



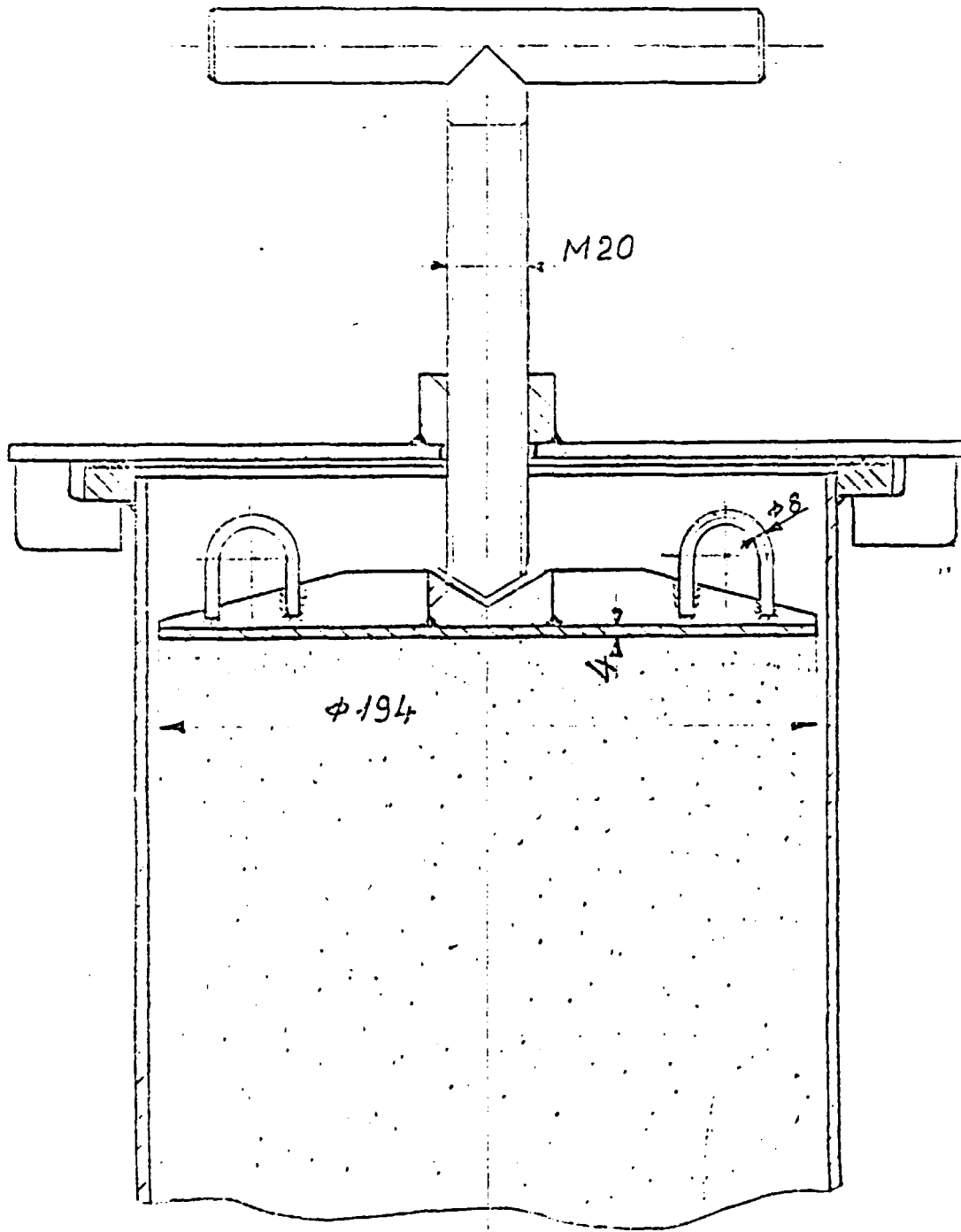
Percolateur de ~ 50 l

*Machine à vapeur. Esquisse No 7*



*Récepteur collecteur pour ceintures et extractions*

Forme de la Presse



Presse attachable au percolateur 20 l pour  
extraire l'alcool remnant.



Annexe no 24

Matériel nécessaire pour compléter le Laboratoire  
Pharmaceutique du Ministère de la Santé du Burundi  
en vue de l'obtention de préparations pharmaceutiques  
des plantes médicinales.

No		Pièces
1	Rota vapeur Büchi avec pompe à vide et ballons - Capacité 1 l	1
2	Extracteur Soxhlet avec 4 postes	1
3	Manteau chauffant électrique de Ø 25 cm	2
4	Appareil de dosage huiles essentielles, en verre	4
5	Balance Mohr-Westphal	1
6	Réfractomètre électronique	1
7	Balance de précision électronique jusqu'à 200 gr, sensibilité 0,1 mg	1
8	Microscope pour identification botanique des poudres (à contraste de phases)	1
	- Coût estimatif:	7400 US \$
	- Transport 30 %	<u>2200 US \$</u>
	Coût total.	9600 US \$

Annexe no. 25

Solvants et reactifs nécessaires à l'obtention  
des extraits et des principes actifs des plantes  
médicinales existant en République du Burundi.

<u>Solvants, réactifs</u>	<u>Unités</u>
Méthanol technique	200 kg
Alcool Ethylique technique	100 kg
Chloroforme technique	100 kg
Dichlor-méthan technique	200 kg
Essence à extraction	500 kg
Acide Acétique technique	10 kg
Hydroxyde de Sodium	10 kg
Ammoniaque solution	10 kg
Acide Chlorhydrique pur	20 kg
Noir décolorant	5 kg
Papier filtre	20 kg
Acétone technique	30 kg
Alcool n-Butylique technique	10 kg
Méthanol pro chroma	10 kg
Ethanol pro chroma	5 kg
Benzène pro chroma	5 kg
Acide Acétique pro chroma	5 kg
Acétate d'Ethyl pro chroma	3 kg
Acide formique pro chroma	1 kg
Formiate d'Ethyl pro chroma	2 kg
Acétone pro chroma	5 kg
Ether Ethylique pro chroma	10 kg
Ether de Pétrole pro chroma	10 kg
Ether Di-isopropylique pro chroma	1 kg
Alcool n-Butylique pro chroma	5 kg
Alcool Isobutylique pro chroma	2 kg
Alcool n-Propylique pro chroma	5 kg
Alcool Isoamylique pro chroma	2 kg
Méthyl-éthyl-cétone pro chroma	2 kg
Diéthyl-amine	0,500 kg
Kieselgel G Merck Type 60	10 kg
Oxyde d'Aluminium pro chroma en couche mince	1 kg.

Plantes et teintures dont la toxicité aiguë  
devrait être déterminée

Centella asiatica - d'où l'on a extrait la teinture.

Parcequ'un extrait standardisé de cette plante constitue le principe actif du médicament "MADECASOL", on estime nécessaire le dosage du contenu en asiaticoside.

A cause de ce glucoside de nature terpénique, la plante possède des propriétés cicatrisantes remarquables.

Teinture d'Eucalyptus saligna. L'huile volatile obtenue des feuilles de cette espèce a relevé un contenu en encalyptol de 30 % donc seulement la moitié de la teneur minima admise pour l'huile volatile de feuilles d'Eucalyptus globulus et considérée comme officinale.

Vu que la teinture de ces feuilles contient également d'autres substances et que l'on a également utilisée pour les préparations des gouttes antidiarrhéiques, le contrôle de la toxicité aiguë s'impose.

De l'espèce Plantago palmata on a préparé une teinture et un extrait pour être employés à la place de ceux obtenus de la drogue collective formée de feuilles de Plantago lanceolata, P. major et P. media, drogues officinales dans plusieurs pharmacopées.

En contrôlant la présence des mucillages dans les feuilles de cette espèce, on a considéré nécessaire l'utilisation pour l'obtention d'une préparation aux propriétés émollientes et fluidifiantes de la sécrétion bronchique. Il s'impose pourtant de tester la toxicité pour éviter la présence des principes qui infirment des effets secondaires indésirables.

Le même problème se pose pour l'espèce Polygala ruwenzoriensis qui a été utilisée pour en préparer un sirop expectorant. Cet emploi est considéré justifié par analogie avec l'espèce Polygala senega, mais notamment d'espèces Polygala amara, P. amarella etc. de certains pays européens. Les propriétés expectorantes de toutes ces espèces sont dues au contenu net en saponines, substances qui ont été également identifiées dans les parties

aériennes de la plante *Polygala ruwenzoriensis*. On mentionne que pour les espèces *amara* et *amarello*, on utilise toujours les parties aériennes.

On a réussi à déterminer la présence de tanins dans la composition des espèces *Alchemilla cryptantha* et *A. ellenbechii*, mais pour l'utilisation de la teinture dans les mêmes buts que celle de *Alchemilla vulgaris*, espèce officinale, il s'avère nécessaire d'en contrôler la toxicité.

Les préparations de l'*Alchemilla vulgaris* sont employées pour leur action antidiarrhéique mais aussi pour leurs capacités à combattre la stérilité chez les femmes.

Il s'impose de même de déterminer la toxicité ainsi que l'action sédative de la teinture de feuilles de *Passiflora invena* et *P. foetida*, par comparaison avec *Herba Passiflorae*, toute la partie aérienne de l'espèce *Passiflora incarnata*. En tous cas, les espèces du Burundi contiennent des alcaloïdes.



