



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

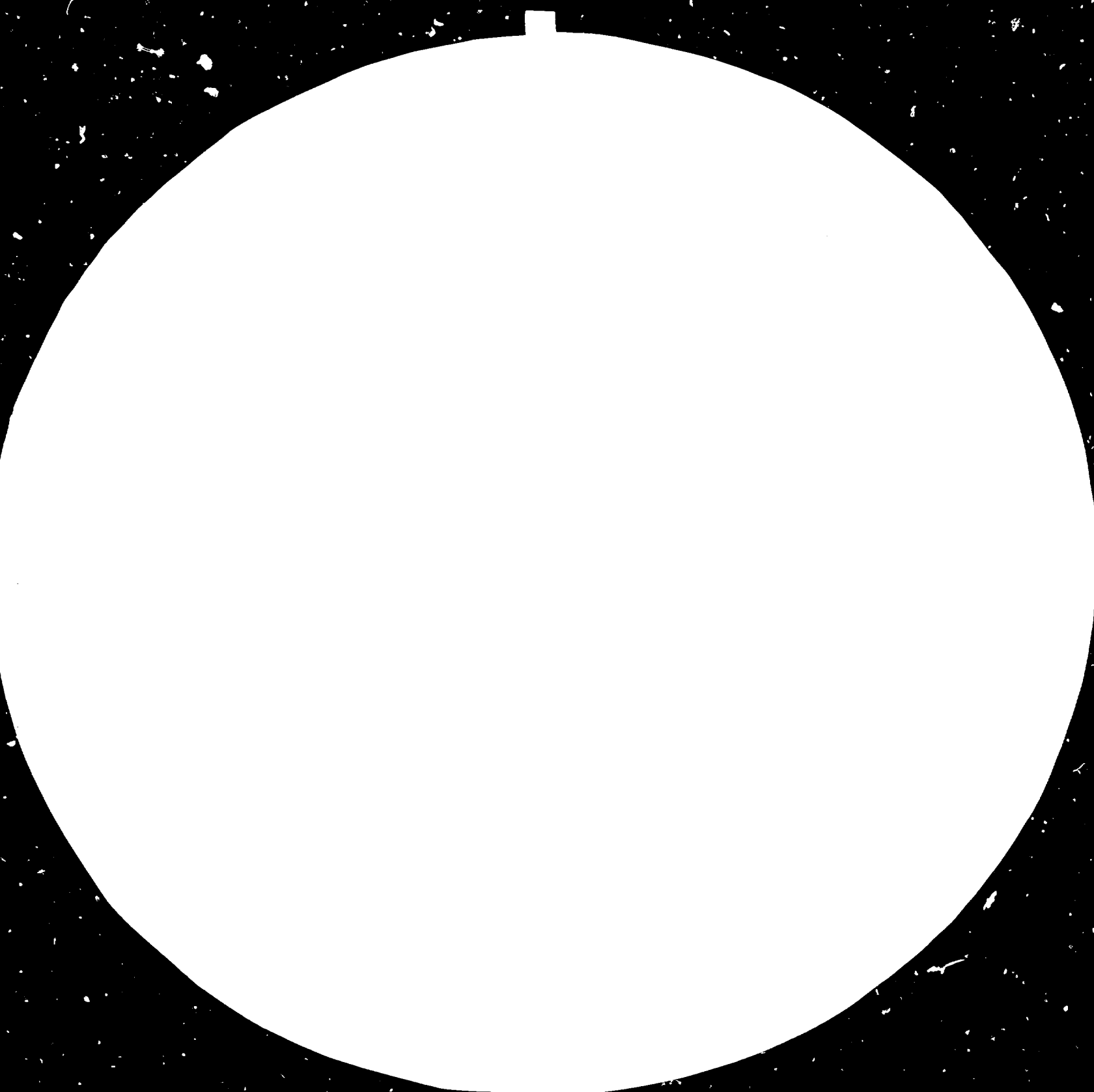
FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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



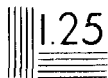


1.0 2.5

2.2



2.0



Discr. RESTREINTE

13821

DP/ID/SER.B/444
14 février 1984
FRANCAIS

Rwanda

PRODUCTION DE MEDICAMENTS A BASE DE PLANTES MEDICINALES

DP RWA 80/003

RWANDA

Rapport final*

Etabli pour le Gouvernement du Rwanda
par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,
agent d'exécution pour le compte du Programme des
Nations Unies pour le développement

D'après les travaux de Pétér Jácényi,
expert en culture de plantes médicinales

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Vienne

* Ce document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

V.34-81652

TABLE DES MATIERES

PART A

RESUME DES 3 MISSION AU RWANDA

3 Octobre - 17 Novembre 1981

2- Mars - 5 Avril 1982

3 Novembre - 14 Décembre 1983

PART B

RAPPORT DE LA QUATRIEME MISSION AU RWANDA

Résultats

Conclusions

Recommandations

ANNEXES

- Etude Toxicologique des Préparations Médicamenteuses des Tradipraticiens
- Relevé Topographique et Implantation
- Une technologie proposée pour l'éluion aqueuse du tannin de l'acide tannique
- Université Nationale du Rwanda (Campus de Butare)

RÉSULTATS

1./ J'ai déposé la carte écologique et des régions agronomiques du Rwanda /rapport terminal, part I/, et conformément celui j'ai collecté les plantes de l'état spontané - à l'aide de la voiture du projet - ainsi que cherché la meilleur place pour leur introduction en culture.

L'espèce Ocimum suave, qui se trouve déjà sur un demi hectare au terrain du CURPHAMETRA, dérive directement de cette introduction, après que j'ai pu démontré les différences écologiques et génétiques dans les huiles essentielles des individus collectés.

J'ai trouvé comme meilleur place aux plantes exigeantes du fraicheur la station Tamira, au Nord du Rwanda, ainsi la menthe poivrée 'Hungaromitcham', introduite à ma deuxième mission, comme-ci l'artichaut du provenance roumaine donnent là-bas de bons rendements.

J'ai introduit en outre, comme base de la recherche future de l'état spontané rwandais les espèces Disco podium, Lippia, Calamintha, Hyptis et ce culture en Hongrie: Solanum /archisolanums à stéroïdes/, Valeriana, Rheum. Ces plantes occupent un quart d'un hectare dans le jardin du CURPHAMETRA.

J'ai transmis des graines de 20 espèces à introduire, /Rosa 1 kg, Calendula 0,5 kg p.e./, des boutures de l'houblon, des stolons de Mentha piperita et 1 kg de M.sachalinensis, ce dernier représent du clone breveté de l'Institut hongrois à Budakalász.

J'ai préparé et transmis des plans pour établir un deuxième jardin des plantes médicinales à l'Est du Rwanda, au Parc National de l'Akagera.

2./ J'ai pu convaincre la direction du CURPHAMETRA sur la nécessité d'avoir un terrain dans ses propres mains. Le gouvernement rwandais a accepté leur demande, et a assuré 70 hectares à Rgabye /voisin du Butare/, même avec une possibilité d'éteindre.

Comme ce terrain se trouve dans le marais, on a commencé - conformément mes conseils - le mettre en état de culture: par le drainage, par l'entourage aux arbres d'Eucalyptus, par cultures prealables de manioc et de maïs. On y utilise déjà plus de 20 hectares /

Il y en a aussi le début des premières cultures des plantes médicinales: Datura avec 1,5 hectares / Cucurbita+Valeriana+Cap-sicum à 0,5 hectare. Le petit essais du Calendula va s'éteindre, car dans les pépinières déjà existantes on prépare des plantules à 1 ha.

J'ai préparé une liste sur les machines nécessaires pour cultiver et arroser ce terrain /rapport terminal, part 1./, en tenant compte les exigences des cultures futures sur plus grandes échelles. Le main d'oeuvre ne suffit qu'au limite restreint de la pratique d'aujourd'hui.

J'étais d'accord à la cultivation du manioc, comme plante auxiliaire à assurer l'amidon nécessaire aux produits de l'usine. J'ai participer à trouver deux sucreries au voisinage: ceux-ci produisent le mélasses /de canne à sucre/, source de l'alcool indispensable pour l'usine.

3./ J'ai préparé les plans pour quatres saisons successives à développer des cultures et à la sélection des cinq plantes médicinales choisies au besoin de l'usine /rapport terminal, par 1., annexe 2/b/. Le ricin indigène était rechangé entretemps par le Calendula introduit.

Conformément mes plans la capacité de l'usine est couverte pendant l'essai du fonctionnement /Annexe 5/a/:

3.1. Huiles essentielles

L'Ocimum suave, introduite en culture, occupe plus en plus de terrain. La menthe - comme la variété rwandaise 'ISAR' ne donne pas des rendements - est assurée par la variété 'Goutte de Menthol' apportée de Hongrie à ma troisième mission. Les arbres d'Eucalyptus détachées ravitaillent assez de feuilles.

3.2. Extraits

Le Capsicum est cultivé tant bien, que le CURPHAMETRA a dû arrêter sa production jusqu'à l'usine pilote absorbera la matière stockée. Le Datura possède assez de terrain aussi. Le Cucurbita donne des graines suffisants, mais leurs décortication est très laborieuse. Le Calendula se comporte parfaitement, il est ainsi arrivé au premier rang.

En outre j'ai contacté avec succès l'agence locale de vulgarisation du FAO /: pour assurer la cueillette du Cassia et de l'Eucalyptus.

4./ J'ai assisté à tous les cultures susmentionnées aux phases délicats de l'agrotechnie: à semer les graines en pépinières; à multiplier des stolons; à transplanter des plantules, ou des boutures. J'ai récolté des organes utiles: plus de 100 échantillons figurent dans le stock du CURPHAMETRA.

J'ai pris part dans la sélection des meilleurs individus des espèces cultivés: à améliorer la base biologique de l'usine pilote en contenu des principes actifs ainsi qu'aux caractères morphologiques. Nous avons choisi chez l'Ocimum suave des plantes à haute pourcentage de l'eugenol en huile essentielle, chez le Mentha sachalinensis celle -ci de menthol, et chez le Datura innoxia celle à haute contenu du scopolamine. Nous avons sélectionné les individus à grandes fruits du Cap-sicum frutescens et les plantes à fleurs pleines de Calendula officinalis.

J'ai proposé d'organiser un laboratoire analytique au sein du CUR-PHARMETRA pour assurer les qualités déterminées dans les pharmacopées et pour déterminer les caractéristiques des échantillons nombreux prélevés de plantes . J'ai fait déterminer dans mon Institut par Chromatographie en phase gazeuse la composition de plus de 60 huiles essentielles. plus de 60 huiles essentielles.

5./ J'ai transmis aux collègues rwandais les méthodes de production conformément nos expériences hongrois.

- amidon à la base de manioc /et liste des appareils/
- tannin
- arôme de banane.

J'ai apporté et transmis comme matières standards:

- alcaloïdes du quinquina /et prescriptions internationaux/
- 6 souches microbiennes
- amidons de qualité A et B /et prescriptions/
- arôme de banane.

J'ai donné des conférences sur les thèmes suivants:

- cultures à grande échelle des plantes médicinales en Hongrie
- coordination des recherches sur les plantes médicinales
- méthode de la production de l'amidon à la base de manioc
- les bases de la chimiotaxinomie
- la différenciation chimique et l'évolution

J'ai proposé d'employer un agronome diplômé; le cadre choisi a préparé ces thèses. J'ai reçu et organisé en Hongrie les visites du projet:

- L. van Puyvelde /en poste du directeur/,
- F. Ayobangira /chef du département botanique-agronomie/.

CONCLUSIONS

L'expert a réussi de compléter ses points d'attribution déterminés en description du poste: les résultats envisagés cidessus /en détail et conformément des 5 points prescrits/ en donnent preuve.

L'expert a assuré les préconditions biologiques-agronomiques de l'usine pilote du CURPHAMETRA: tout est préparé dans ce sens pour commencer l'essai du fonctionnement et achever ainsi avec succès la première étape de fabrication prévue dans le projet.

Les recommandations données par l'expert dans les pages suivants déterminent les devoirs succesives et futurs à tous les intéressés en ce qui concerne les résultats du projet.

RECOMMANDATIONS

1. Le CURPHAMETRA doit employer un agron^ome diplômé pour la préparation des cultures des plantes médicinales à grandes échelles /mécanisation, phytopathologie, stockage/, et pour l'organisation de la cueillette /contracts, prix, stockage/.
2. Le CURPHAMETRA doit élargir le terrain cultivé pour les plantes figurantes dans nos plans à assurer la matière à l'élaboration dans l'usine pilote. Il faut trouver les moyens financiers à ce but dans le budget universitaire.
3. Le CURPHAMETRA doit continuer la sélection des plantes médicinales en culture conformément les propositions de l'expert /caractéristique morphologiques et de principes actifs/; il faut remplacer le Datura stramonium par le D.innoxia.
4. Le CURPHAMETRA doit préparer un contract avec l'Institut de Recherche sur les Plantes Médicinales à Budakalász /Hongrie/ sur la récompensation de la variété brevetée 'Goutte de Menthol' introduit au Rwanda.
5. Le CURPHAMETRA doit assurer que le laboratoire analytique sera prêt à élaborer en série les échantillons provenant des cultures et de la sélection des plantes, ainsi que du fonctionnement de l'usine pilote parce que c'est indispensable pour les produits de qualité.
6. Le gouvernement rwandais doit nommé le chef national du projet, qui sera responsable interministeriel et pourra arranger ainsi les problèmes resultants des différents intérêts aux participants, dans la deuxième étape du projet.
7. Le gouvernement rwandais doit réaliser sa participation au projet par assurant la construction du bâtiment prévue pour l'usine pilote. Il faut presser l'entrepreneur qu'il sera prêt le plutôt possible.
8. Le gouvernement rwandais peut vivre à l'occasion de proposer aux autres pays des Grandes Lacs d'élaborer un plan commun à développer la production des médicaments à base des plantes médicinales tra-

ditionnelles et introduites. On doit compter au CURPHAMETRA comme une colonne stable de ce sens dans la future.

9. L'ONUDI doit assurer le déminéralisateur d'eau, appareil indispensable au fonctionnement de l'usine pilote; le générateur à vapeur doit arriver jusqu'au fin du mois de février 1984, car celui-ci facilitera son bon déplacement dans le bâtiment.
10. Le PNUD de Kigali doit préparé le rencontre tripartite prévue pour mars 1984 par préalables discussions aux ministères et institutions intéressés ainsi que par demandant des renseignements ultérieures et plans détaillés du CURPHAMETRA.

1. INTRODUCTION

Ma quatrième mission au Rwanda s'est déroulée en cadre du programme DP/RW/80/003. Ce programme prescrit la collaboration d'un spécialiste des plantes médicinales. J'ai satisfait à ce devoir pendant mes trois missions préalables en 1981 et en 1982 respectivement.

Entre ma troisième et quatrième mission c'est déroulé un changement en direction du CURPHAMETRA: M. Luc van Puyvelde /belge/, étant fini son terme, était remplacé par M. Pierre-Claver Rwangabo /rwandais/ à la poste du directeur pour trois années.

Ma quatrième mission était une fois retardée du printemps 1983 /prévue/ à l'octobre-novembre /effective/ parce que la construction du bâtiment de l'usine pilote n'a pas commencé et la CURPHAMETRA voulait organiser mon rencontre sur place avec l'expert technologue du projet. Comme la construction est encore retardée, CURPHAMETRA a proposé un date ultérieure de ma mission, mais j'ai su la responsabilité pour les cultures déjà démarrées et j'étais contre aucune postposition de ma mission. J'avais raison, parce que l'usine pilote au phase de l'essai du fonctionnement doit être préalablement assuré sur la matière végétale.

En partant pour Rwanda j'ai eu l'occasion de briefing à Vienne et de consulter Dr. Wijesekera STA. Il m'a transmis les documentations sur le projet du Rwanda.

2. COMPTE RENDU DETAILLE

1--2 Expériences et enquêtes ethnobotaniques

A Butare l'ambulance des guérisseurs travaille avec succès sous la direction du Dr. A. Ndangiza. La collaboration entre ce cabinet du CURPHAMETRA et la faculté de médecine de l'Université est parfaite: le contrôle scientifique comme-ci la responsabilité sont en efficacité. Moi-même eu l'occasion de voir le longue queue des gens devant la porte de l'ambulance des guérisseurs.

2--3 Essais pharmacologiques

Conformément la demande du Dr. Wijesekera j'ai fait faire un rapport spécial sur les possibilités du laboratoire pharmacologique du CURPHAMETRA. Les tests microbiologiques comme-ci la détermination du dose létale pour les échantillons dérivés des plantes médicinales figurent dans l'annexe 3 de mon rapport. La capacité semble d'être assez modeste.

3--4 Détermination phytochimique des principes actifs

Le laboratoire analytique n'a pu faire des progrès. M.L. van Puyvelde avait réussi du grade de doctorat en France au mois de février. Dès son commencement de son congé il assiste aux ministères intéressés en Belgique d'arriver à un contrat sur l'appareillage de ce laboratoire. Même les experts belges ont visité le CURPHAMETRA dans ce cas au mois de juillet. Le contrat prévu s'étend à l'acquisition de plus de vingt appareils et à leurs matières spécialisées. La somme du contrat arrive ainsi à 15 millions francs belges /à peu près 300.000 US \$/ et assure en plus la participation du Dr. van Puyvelde pendant des années 1983-1987.

Le contenu en menthol de la variété brevetée 'Goutte de Menthol' hongroise est déterminé après son transfert au Rwanda. L'huile essentielle des plantes récoltées à Butare avait les mêmes caractères physico-chimiques comme celui d'origine. La composition de l'huile n'était pas changée: le composant en chef est le menthol, en attendant 80 pourcent /Ces données sont reçues par l'aide de l'Institut de Recherche sur les Plantes Médicinales à Budakalász/.

1--5 Études floristiques, collection des plantes

Quoiqu'une excursion vers le Nord du Rwanda était prévue, le manque

du temps m'a empêché de satisfaire à ce proposition du directeur Rwangabo. Seul une consultation à l'Institut National des Sciences de Rwanda a eu lieu, où se trouve la grande herbarium du pays, et le botaniste s'occupe avec la famille des Solanaceae, bien intéressante comme source des médicaments alcaloïdique et stéroïdique. J'ai insisté à la nécessité des recherches sur la variation possible du genre Discopodium, que nous avons déjà commencé

5--6 Essais écologiques dans le jardin botanique /Photo 5./.

Le jardin botanique a eu des difficultés pendant l'année passée: à cause du bâtiment pour l'électricité on a dû abandonner une bon moitié du terrain. L'Université a recompensé cette perte, et donné un autre terrain pas loin du bâtiment en construction de l'usure pilote. Les travaux de transfer sont commencés, mais le budget universitaire ne contient aucun somme à ce propos. Le CURPHAMETRA n'a pas d'assez d'argent pour continuer le transfer, tout est arrêté maintenant. Même la partie du jardin botanique restée dans les mains du Centre semble d'être abandonné un peu; le main d'oeuvre nécessaire n'est pas suffisant pour les différents exigences et places.

Les essais à Tamira /d'une place écologiquement bien différent, au Nord du Rwanda, plus humide et fraîche/ que j'ai proposé et mentionné dans mon troisième rapport, ont donné plus de succès. Les plantes de Cynara scolymus fleurissaient très irrégulièrement au conditions de Butare. Tous est changé à Tamira: il y en a beaucoup des fleurs et bon rendements des grains - on fait la multiplication si vite que possible. Un autre résultat était reçu par la transportation de la variété 'Hungaromitcham' aux circonstances nordiques. Cette variété introduite de Hongrie pendant ma deuxième mission par moi-même, ne se comportait bien dans le jardin botanique du CURPHAMETRA. Les conditions plus fraîches de Tamira semblent plus aptes aux plantes et le rendement arrive les normes de l'Europe. Je propose encore le transfer de Valeriana officinalis à cette station, car la multiplication végétative est très lente, il faut essayer de mettre en fleur ces plantes au Nord, pour assurer les grains en quantité.

6--7 Expériences analytiques en série

Rien de changement au point de vue de permission de la collaboration entre les deux institut de recherche sur les plantes médicinales de

Butare et de Budakalász, bien que les travaux communs étaient continués. J'ai envoyé notre article sur la variation de composition de l'huile essentielle de l'Ocimum suave au 9ème congrès international des huiles essentielles tenu à Singapour le mars de cette année /voir annexe 4/; celui a reçu l'honneur de figurer dans le livre qui va apparaître avec les mieux conférences. J'ai donné une conférence plénière au mois de septembre à Munich au Symposium du Groupe de Travail sur les Huiles Essentielles, en publiant quelques dates reçus aux plantes du Rwanda. Un approuve officiel du côté rwandais me semble indispensable pour la future coopération.

7-8 Études génétiques

Le Capsicum frutescens sélectionné pour les fruits grandes, s'est montré génétiquement stable: les lignes conservent très bien leur caractères de forme de buisson et de fruit, comme-ci la hâtivité /précocité/ de développement.

La collection de l'Ocimum suave descendances a montrée plus de variabilité génétique: les plantes appartenantes à la même souche ne sont pas homogènes ni dans leurs habit, ni en contenu de l'huile essentielle et en plus ni en pourcentage de l'eugénol.

Une autre espèce, l'Ocimum kilimandscharicum ne contient pas dans son huile essentielle le camphre /décrit dans la littérature/, mais au lieu de celui-ci des terpènes qui représentent une valeur nettement inférieure pour la pharmacie. C'est un preuve déterminant sur la nécessité des études génétiques préalables quand on pense à un but pratique.

La situation génétique de Calendula officinalis semble d'être encore plus compliquée. Il existe d'un côté l'exigence des fleurs pleins /ce caractère assure une quantité élevée/ et de l'autre côté un teint doré sombre /représente le contenu élevé de flavonoïdes/. Entre les plantes on n'a pas réussi trouver un individu qui combine ces caractères; il faut rechercher une population génétiquement plus ample.

/8/ Décision après la phase de recherche

Conformément aux essais de deux ans nous avons encore une fois justifié la liste des espèces utiles pour l'élaboration dans l'usine pilote. Pour l'huile essentielle nous nous avons bordé au CURPHAMETRA à l'Ocimum suave et au Mentha sachalinensis comme deux plantes en

culture et à l'Eucalyptus comme source de cueillette. Tous les trois fournissent des composantes importantes au point de vue pharmacologique: l'eugénol; le menthol; et le cinéol respectivement. Ces composants atteignent 80 pourcent dans l'huile essentielle et sont ainsi aptes comme base des médicaments.

Pour assurer les extraits nous avons gardé le Calendula officinalis, et le Cucurbita pepo comme espèces en culture sur le terrain du CURPHAMETRA. Le Datura stramonium figurait préalablement aussi dans le projet d'élaboration, mais comme plante à cueillette. La direction a jugé plus importante cette plante, que laisser en état sauvage et on a commencé sa cultivation. Dans le marais la plante a donné des rendements importants, c'est alors aucun obstacle de sa culture. A la cueillette on a laissé les Cassia et aussi l'Eucalyptus dérivant des arbres détachées. Ces cinq espèces donnent des flavonoïdes, les cucurbitacines, les alcaloïdes atropiniques, les anthraquinones et le cinéole respectivement. Ces principes actifs sont alors des bases réelles pour des médicaments à produire dans l'usine pilote.

8--10 Essais pour l'amélioration des plantes

A cause de transfert du jardin botanique les essais de Capsicum frutescens à grandes fruites étaient arrêtés. La sélection de l'Ocimum suave se continuait et les descendants des cueillettes de 1981 étaient différentes au point de vue morphologiques comme-ci en principes actifs. Leurs habit peut atteindre 1,7 m d hauteur et 0,5 m de diamètre. A côté des plantes à eugénol il y en a qui contient de méthyl- ou de méthyl-iso-eugénol. Comme cette variation est dû à l'hybridisation naturelle, il est nécessaire de continuer la sélection.

A côté du Datura stramonium cultivé déjà sur le terrain du CURPHAMETRA j'ai attiré l'attention à son possible remplacement par le Datura innoxia, un espèce de valeur pharmaceutique élevée. Cette plante assure le scopolamine, alcaloïde importante /ensemble avec les alcaloïdes atropinique/, son utilisation est alors plus étendue. Cette plante se comporte aussi bien au jardin botanique, il y a raisonnable de penser à sa culture et à son élaboration dans l'usine pilote.

La sélection de Calendula officinalis - pour les fleurs pleines et bien dorés - n'est guère au commencement. Les menthes comme plantes à clones sélectionnés tiennent leurs qualités, mais il faut débarrasser entre-eux ceux qui sont différentes.

10--11 Culture des plantes à l'échelle limitée

Le Lavandula angustifolia, le Thymus vulgaris et la Rheum tanguticum se trouve dans le jardin botanique et leur multiplication déroule comme il'était prévu. En ce qui concerne le Valeriana officinalis la multiplication végétative donne des résultats valides, mais le transfert de la plante aux environs du marais à causé des grandes dégâts. Une type de némathodes a attaqué les plantes et il y est arrivé une perte de plus de 60 pourcent. Il est alors évident qu'il faut effectuer une transplantations le plutôt possible - mais ce n'était pas fait parce que le main d'oeuvre nécessaire manque.

Cette situation souligne qu'il est justifié de penser à la mécanisation des cultures, que j'ai proposé en achevant ma première mission, préparant aussi la liste des machines de culture et de l'arrosage. Il faut commencer sa réalisation!

/11/ Décision en faveur de la production

Suivant mes plans préparés pendant ma première mission, nous avons calculé à une capacité de l'usine pilote préalablement. Cette calcula-tion était correcte: on peut préparer ou bien l'huile essentielle de 12 tonnes de matière fraîche, ou des extraits de 2.4 tonnes originant de matière sèche.

Pendant cette mission nous avons préparé, ensemble avec mes collègues rwandais un programme de l'essais de fonctionnement de l'usine pilote /Annexe 5a./. Ce programme donne la possibilité de plusieurs variations et modifications. Celle -ci permette d'expérimenter l'usine en élaborant différents organes des plantes /fleur, feuille, grain etc;/ en état différent /fraîche, sèche/ et pour différents but /extraits, huiles essentielles/ non plus de principes actifs variés /terpénoides, alcaloïdes etc;/. En finissant ses essais on pourra décider des direction du production sur un base réel.

12--13 Culture des plantes à grande échelle

Le drainage du terrain au marais du CURPHAMETRA était achevé, ce qui permet d'établir des plus grandes surfaces des cultures différents. Comme préalables des plantes médicinales on commence avec le maïs, du manioc et autres plantes. Entre nos plantes y trouvent déjà le Datura à 1,5 ha, le Cucurbita à 0,5 ha et le Calendula qui arrive dans la proche future à 1 ha. Comme l'usine pilote ne travaille pas, il a

fallu arrêter la cultivation du Capsicum parce qu'il y en a une grande quantité stockée. Les plantes auxiliaires couvrent plus de 5 ha, ainsi on est approximé au but souhaité dans mon premier rapport, le 20 ha. Le ricin y était remplacé par le Calendula car dans l'usine pilote il manque la presse nécessaire pour l'élaboration des grains de Ricinus. Le terrain du CURPHAMETRA est servi par une nouvelle route bâtie. On pense aussi de collaborer avec le projet de FAO à Gikongor pour assurer ainsi une caissette organisée par le dernier, prévue déjà pendant ma troisième mission. On a parlé aussi avec M.A. Kagina dans le ministère d'Agriculture de Rwanda en demandant son information sur les possibilités d'exportations. Il a affirmé que le Capsicum frutescens est demandé et vendu sur le marché international, et on pense d'en produire plus.

13-14 Production des médicaments

La construction du bâtiment n'est pas encore commencée. Quand même les officiels /avec qui j'ai parlé/ tous étaient convaincus que celui démarre dans 2 semaines. M.T. Nsengérayumiye m'a informé au 2^{ème} consultation de l'ONUDI que les travaux sont enfin démarrés, et sera prêt à l'avril 1984. Je propose cependant l'envoi urgent du générateur à vapeur, comme le désionisateur. Plans et déplacement de l'usine pilote.

Une réunion tripartite semble d'être effective après le déplacement tous les instruments, alors pas avant avril 84. Cette réunion aura comme devoir non seulement de discuter la situation actuelle, mais aussi une coordination des intérêts différents pour une deuxième étape, celui de production régulier. Je pense à la nomination d'un chef responsable national proposé par le directeur Rwangabo / car la présidence du pays reconnaît déjà l'importance de cette question ,

J'ai transmis à l'occasion de ma quatrième mission aux collègues rwandais une technologie proposée par des experts hongrois pour l'élution aqueuse du tannin /Annexe 3 .

ETUDE TOXICOLOGIQUE DES PREPARATIONS
MEDICAMENTEUSES DES GUERISSEURS

Introduction

Dans le but de mettre en valeur la médecine traditionnelle rwandaise et son intégration dans la médecine moderne, le Centre Universitaire de Recherche sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle - CURPHAMETRA, a aidé les guérisseurs à s'organiser dans un Dispensaire de Médecine Traditionnelle de Butere. Ces guérisseurs y pratiquent eux-mêmes la médecine traditionnelle comme ils le faisaient chez eux sur leurs collines. Ainsi, les chercheurs du CURPHAMETRA y exercent leurs activités de recherche qui entrent dans leurs objectifs. C'est dans ce sens qu'il est apparu indispensable d'organiser une étude toxicologique des préparations médicamenteuses des guérisseurs en vue de se faire une idée sur la nocivité et/ou de l'inocuité de ces produits.

Protocole : Toxicité aigüe

Cette étude se fait sur des souris in vivo.

Au moment où le guérisseur administre sa préparation médicamenteuse à ses patients, nous prélevons un échantillon pour étude. Cet échantillon est évaporé sous vide à une température voisine de 50°C. L'extrait est alors administré aux souris des deux sexes à différentes doses et par diverses voies (intra-gastrique, intra-péritonéale, sous-cutanée, etc...). Immédiatement après, nous étudions le comportement des souris et ceci pendant au moins 15 jours. Lorsque une minutieuse observation révèle un comportement normal pendant 15 jours, on procède à l'autopsie pour chercher une éventuelle anomalie des organes, principalement le foie, les reins et les surrénales, la rate, le pancréas, les intestins, l'estomac, etc...

Quand la dose de 50 mg/ml n'a tué aucune souris, nous préparons 100mg/ml ce qui est double de la dose initiale et on fait la même chose que ci-dessus. On continue à doubler la dose jusqu'à ce qu'on décèle une dose qui tue les souris. On établit alors la dose maximale qui ne tue aucune souris (0%) et la dose minimale qui tue toutes les souris (100%). On choisit alors les doses intermédiaires (3 ou 4) et on enregistre la mortalité. C'est après cela que l'on trace une courbe dont l'abscisse est le logarithme décimal de la dose, l'ordonnée étant la mortalité. Puis on établit la LD50 c'est-à-dire la dose qui tue 50% des sujets traités.

Remarque

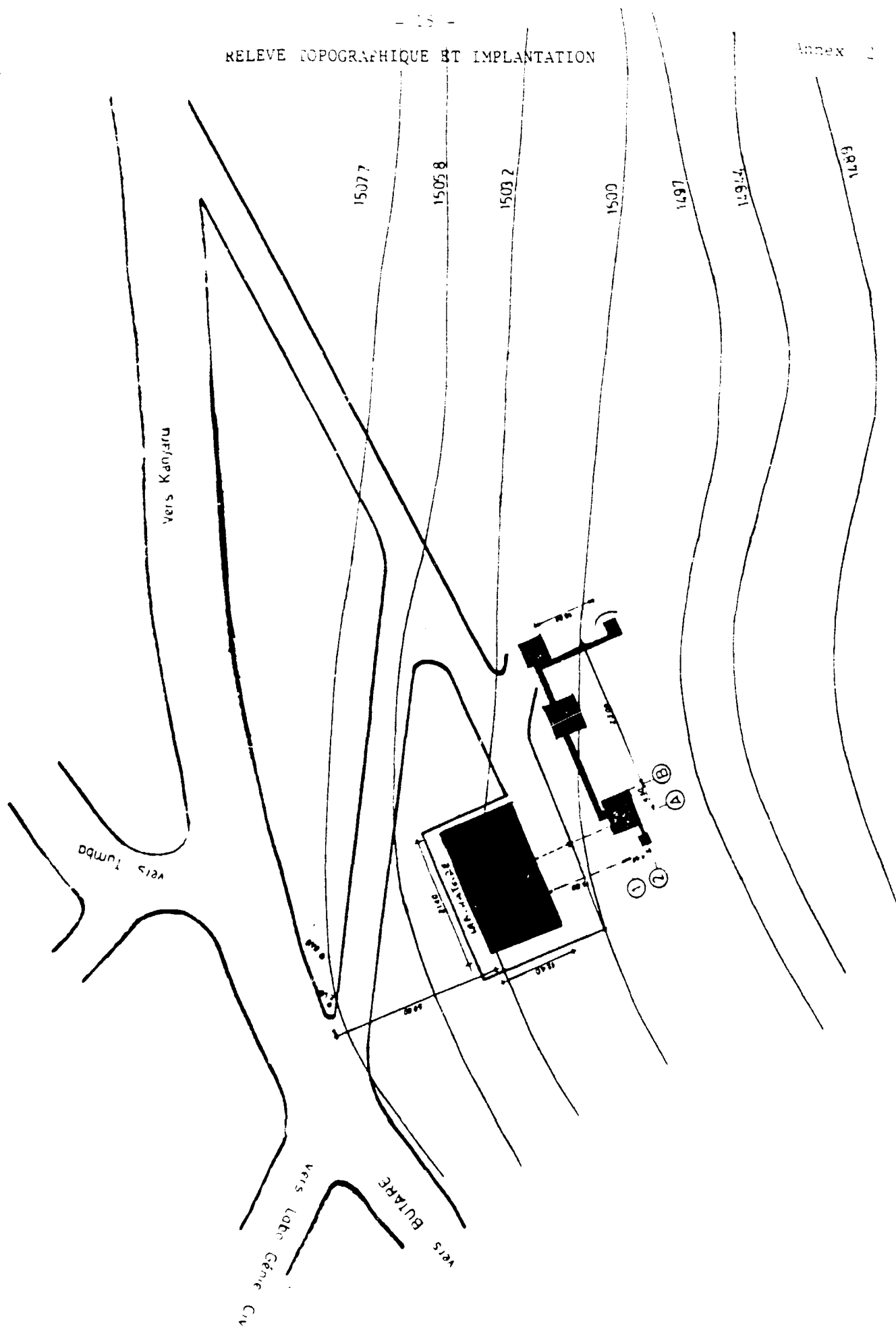
Il est à noter que le fait d'évaporer la préparation à une température voisine de 50°C peut détruire déjà quelques entités de la drogue qui peut-être éradient les principes toxiques. Dans ce cas l'étude de la toxicité aboutirait à une conclusion fautive. Un lyophilisateur seul est capable de donner une solution adéquate sinon on n'est pas sûr de ce que l'on fait.

Résultats obtenus

Malgré ce problème de dénaturation possible, compte tenu de l'urgence que requiert cette étude, nous l'avons poursuivie sur des extraits évaporés à 50°C. Mais, nous espérons que ce travail sera refait sur des extraits lyophilisés. Ainsi une vingtaine de préparations médicamenteuses ont été testées. cinq d'elles se sont avérées toxiques à fortes doses.

RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE ET IMPLANTATION

Annex 1



Une technologie proposée pour l'élution aqueuse du tannin
/de l'acide tannique/

A la préparation du tannin il est nécessaire un concasseur à marteaux avec un blutoir de 5 mm diamètre des trous, qui doit être en acier antiacide pour le moulage. Nous faisons l'élution aqueuse de la drogue avec la saturation gradative de l'eau dissolvante. La gallotannine présente est une matière bien agressive et bien corrosive, c'est pourquoi il est convenable de réaliser les opérations de l'élution aqueuse dans des cuves en bois. Il faut, que les autres objets de l'élution aqueuse, qui sont en contacte avec la gallotannine seront en plastique, en caoutchouc, en acier antiacide, ou en bois.

Pour les opérations de l'élution aqueuse il est nécessaire 4 cuves en bois avec un couvercle mobile, chacune d'une contenance de 4 m³ et munies avec une cheville de vidange faite en bois, en caoutchouc, en plastique, ou en acier antiacide en bas. Il faut couvrir l'ouverture inférieure de la cheville de vidange avec un tamis /résistant!/ de 0,1-1 mm de diamètre de trous, qui filtre les grandes pièces de drogue et qui empêche l'engorgement de l'écoulement de l'eau dissolvante.

Il est utile de placer les cuves une à une à côté de l'autre. C'est davantage si on place une au dessus de l'autre, que la première soit la plus haute et la quatrième /dernière/ soit la plus basse. On peut faire couler l'eau dissolvante ainsi avec l'aide de la gravitation au cours des opérations de l'élution du tannin, si la cheville de vidange de la première cuve entre dans la deuxième, la celle de la deuxième entre dans la troisième et ainsi de suite.

Si ce n'est pas possible alors il devient nécessaire une pompe à galet plastique, avec la capacité à peu près de 300 litres/minutes et encore des tubes en caoutchouc ou en plastique aussi, pour transporter l'eau dissolvante /chez nous, en Hongrie on vend une telle pompe au nom de marque "Pemix"/.

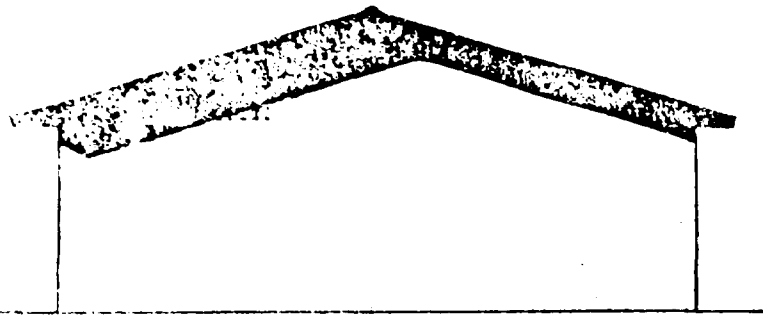
L'élution du tannin commence en remplant 500-500 kg de drogue dans toutes les 4 cuves. Ensuite nous versons 3000 litres de l'eau à la première cuve. Après 24 heures nous faisons couler cette eau de la première à la deuxième. Nous versons ensuite 500

litres de l'eau de lavage, pour laver la matière restée. Après une demie heure nous faisons couler cette 500 litres de l'eau à la deuxième cuve pour y laver, qu'après une demie heure nous faisons couler à la troisième. Après 24 heures nous faisons couler l'eau de la troisième à la dernière. Nous lavons ensuite la matière restée la par 500 litres de l'eau et après une demie heure nous la faisons couler à la quatrième. Après 24 heures nous faisons couler l'eau dissolvante de la dernière cuve par un tissu pour la filtrer. Ensuite nous lavons la matière restée dans la quatrième cuve avec 500 litres de l'eau. Après une demie heure nous faisons couler ces 500 litres de l'eau aussi par un tissu pour la filtrer et ensuite il faut concentrer toute l'eau filtrée de l'éluion par une évaporation.

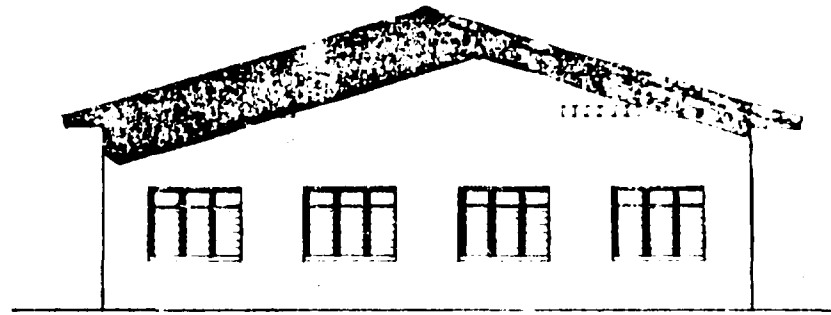
Le tannin est thermosensible et c'est pourquoi n'est par permis dépasser le 65 °C degré maximum. C'est pourquoi une distillation par vide est seulement permis dans une appareil distillatoire. Une autre possibilité est, qu'après la filtration on peut verser l'eau de l'éluion à telles cuves en bois, ou en plastiques, que la surface de l'eau de l'éluion soit bien étendue. Ainsi la chaleur du soleil fait évaporer l'eau et le tannin sec reste là.

Le besoin d'énergie est presque rien, si l'on fait parvenir l'eau de l'éluion aqueuse par la gravitation et si on fait l'évaporation de l'eau par la chaleur du soleil.

Pour un procès du travail complet il est nécessaire 2000 kg de drogue et 5000 litres de l'eau pendant les 5 jours de l'éluion aqueuse et la filtration. On arrive enfin à peu près 300 litres de solution de tannin à 2-4 % - c'est a dire 60-120 kg matière brute.



FACADE LATÉRALE GAUCHE

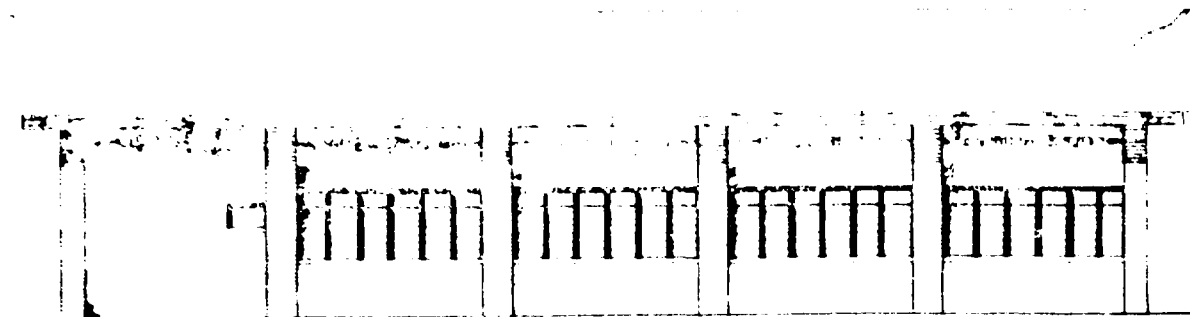


FACADE LATÉRALE DROITE

FACADE PRINCIPALE



FACADE POSTÉRIEURE



ANNEAU 111

DESIGNÉ	NOM	INDICATIONS	DATE
		UNIVERSITE NATIONALE DU RWANDA	
		CAMPUS DE BUTARE	
		Laboratoire de Génie Civil	
		LABORATOIRE USINE - PILOTE CURPHAMÉTRA - BUTARE	

ANNEX 4

