



**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.

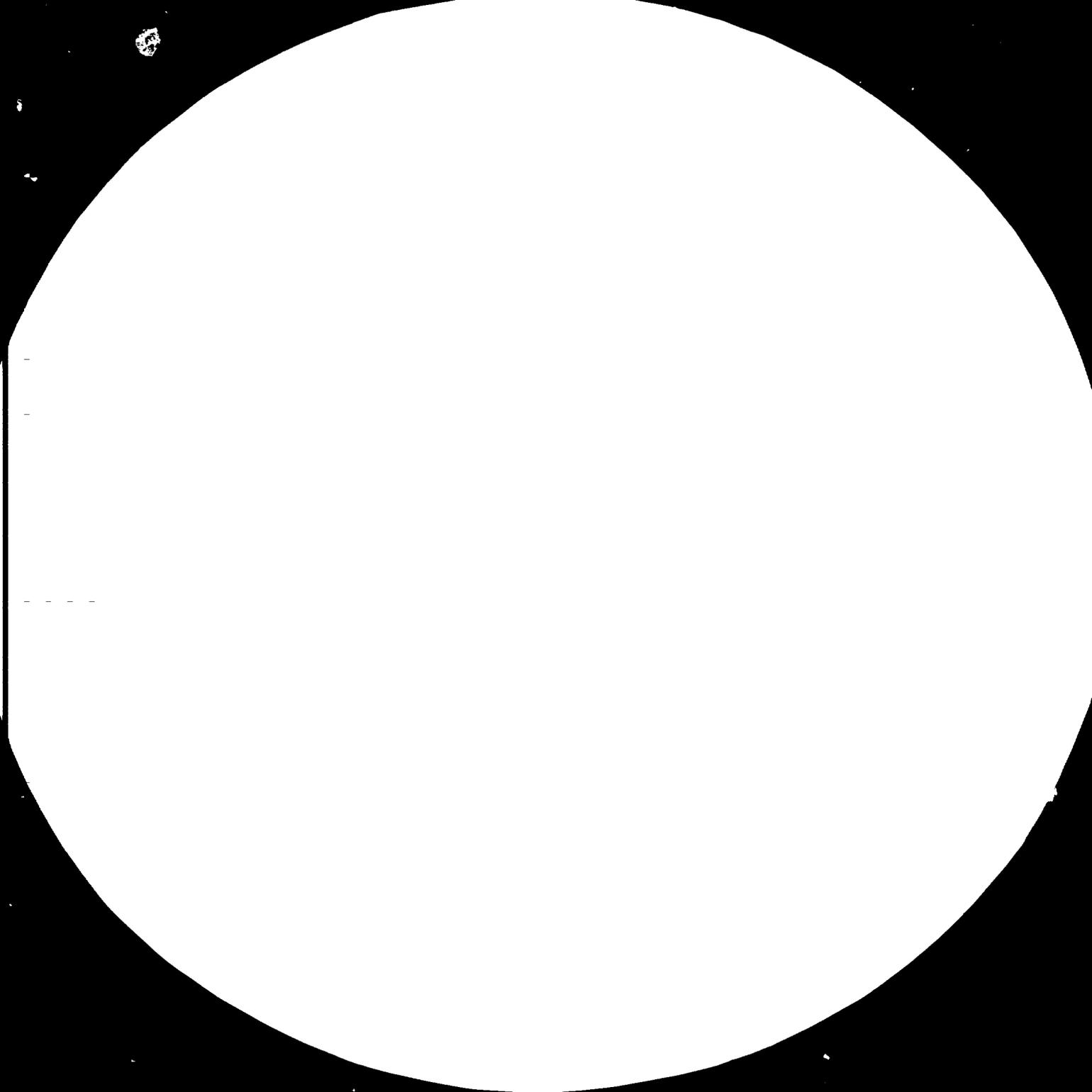
## FAIR USE POLICY

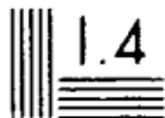
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## 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)





2.5



Resolution Test Chart (NBS 1963-A) (ANSI Z39-18)

11828

<b>ACTION</b>	
17. MAY 1982	
<i>W. A. ...</i>	
<input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATION	
<input type="checkbox"/> ADONIS	
<input type="checkbox"/> B. N. ...	
<input type="checkbox"/> ...	
COFINO. 303303	
File: ZAI 36	

PROJET DP/ZAI/71/539

Zaire. INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE,  
CENTRE DE LUBUMBASHI.

REPUBLIQUE DU ZAIRE

DP/ZAI/81/013

RAPPORT FINAL

de

M. B.A. COBANOV, EXPERT ONUDI

Organe d'exécution : Organisation des Nations Unies pour  
Le Développement Industriel

30 JUIN 1982

002574

18. Mai 1982

Résumé

L'expert en chimie organique et technologie alimentaire du Projet DP/ZAI/71/539, fait dans ce rapport le compte rendu de ses activités et celles du laboratoire Technologique et Atelier Pilote de l'Institut de Recherche Scientifique, centre de Lubumbashi, pendant sa mission qu'il a accomplie à Lubumbashi du 29 mars 1977 au 30 Juin 1982. Il décrit aussi la situation trouvée à son arrivée et le progrès qu'il a fait dans le domaine de son travail. Après avoir exposé ses conclusions, l'expert formule ses recommandations pour assurer un maximum d'efficacité au laboratoire technologique et Atelier Pilote de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi.

Remerciements

L'expert exprime sa profonde gratitude au Citoyen KUNKADI Kantu, Directeur de l'I.R.S. et aux nombreuses personnes qui ont collaboré avec lui au cours de sa mission et l'ont aidé dans sa tâche.

TABLE DES MATIERES

\*\*\*\*\*

	<u>Pages</u>
Chapitre I : I.1. Introduction .....	1
I.2. Semaine d'activité de l'expert .....	2
— Chapitre 2 : Activité de l'expert dans la section de Recherche Technologique Alimentaire .....	4
2.1. Organisation et développement du travail au laboratoire de technologie .....	4
2.2. Création et organisation du travail à l'Atelier Pilote .....	4
2.3. Collaboration .....	5
2.4. Etudes des recherches et essais réalisés .....	6
2.4.1. Transformation des fruits .....	6
2.4.2. Transformation des légumes .....	8
2.4.3. Conservation des champignons .....	8
2.4.4. Poudre des oignons .....	9
2.4.5. Farine de pomme de terre .....	9
2.4.6. Panification à base des farines composées ....	9
2.4.7. Fabrication du lait de soja .....	9
2.4.8. Préparation de la farine de plumes .....	10
2.4.9. Etude sur la composition chimique des matières premières et des produits fabriqués à l'I.R.S..	10
2.5. Emballage utilisé pour les produits finis ....	11
2.6. Dégustation des produits fabriqués .....	11
2.7. Production expérimentale destinée à la foire de Kinshasa .....	11
— Chapitre 3 : Formation et Perfectionnement .....	12
3.1. Homologues et techniciens du laboratoire de technologie, panification et atelier pilote ..	12
3.2. Techniciens du laboratoire bactériologique	12
3.3. Cours de la microbiologie industrielle et génie biochimique pour les étudiants de l'Institut Supérieur de Chimie Appliquée .....	12
— Chapitre 4 : 4.1. Contacts et collaboration avec les autres Institutions et Organisations .....	13
4.2. Mission réalisée .....	14
4.3. Rapports rédigés .....	14
Chapitre 5 : 5.1. Conclusions .....	15
5.2. Recommandations .....	16

Chapitre I

I.I. INTRODUCTION

Le présent rapport décrit la mission que l'expert a réalisée dans le cadre du Projet PNUD/ONUDI, dont le but était d'apporter une assistance à l'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi, pour étendre les activités de cet organisme à l'industrie chimique et à l'industrie alimentaire, ainsi que d'assurer la formation professionnelle du personnel, homologues et techniciens à différents niveaux de qualification pour les industries au Zaïre.

L'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi, est un Institut de Recherche ayant de bonnes possibilités de travail grâce à une infrastructure bien constituée. Il comprend une section de contrôle de qualité (des produits) et une section de Recherche Technologique. La section de contrôle de qualité des produits est organisée suivant les types d'analyses à savoir : laboratoire de chimie classique, laboratoire de bactériologie pour les analyses microbiologiques des produits alimentaires, laboratoire de chromatographie sur couche mince, laboratoire d'électrochimie et laboratoire de spectrométrie appliquée d'émission.

La section de Recherche Technologique Alimentaire est composée de sous-sections suivantes : sous-section de Transformation et Conservation de produits alimentaires (un laboratoire), sous-section de fermentation (un laboratoire), sous-section de panification (un laboratoire) et un Atelier Pilote pour l'intensification des résultats de recherche issus de tous les laboratoires de la section.

Les principales occupations de l'Institut sont les recherches dans les domaines de la technologie alimentaire et de la chimie organique, le contrôle de qualité de produits alimentaires et la formation

du cadre zaïrois. L'une de priorités de la recherche qu'a fixé le Conseil Exécutif c'est l'agriculture; c'est pourquoi l'Institut mène de recherches penchées vers la valorisation des produits agricoles disponibles au Zaïre, étudiant ainsi les possibilités de leur industrialisation.

1.2. DOMAINE D'ACTIVITE DE L'EXPERT.-

Conformément à son mandat, l'expert en chimie organique et technologie alimentaire a accompli sa mission en cinq ans et trois mois, du 29 Mars 1977 au 30 Juin 1982.

Les attributions fixées dans son mandat étaient les suivantes :

1. Transposer les processus de fabrication du stade de laboratoire au stade de l'Atelier Pilote, puis au stade industriel.
2. Proposer et réaliser les modifications des équipements existants pour adapter aux techniques de production choisies.
3. Déterminer les rendements optimum des équipements existants et proposer toutes les modifications d'accroître les possibilités de production, ceci au stade de l'Atelier Pilote mais aussi dans les entreprises industrielles existantes.
4. Aider à trouver les solutions aux problèmes posés dans l'industrie chimique et alimentaire, en les adaptant aux conditions particulières du pays.
5. Participer à la conduite d'études de pré-investissement et de factibilité.
6. Promouvoir la vulgarisation des équipements industriels et diffuser les connaissances techniques.

7. Assurer la formation des homologues et assister l'I.R.S.  
dans ses tâches de formation des cadres techniques zairois.

Compte tenu de l'intérêt du département Agro-Alimentaire et de l'Institut de Recherche Scientifique pour la valorisation des produits agricoles locaux, l'expert a fixé les attributions supplémentaires suivantes :

- Compléter et organiser l'Atelier Pilote ainsi que développer l'action dans le domaine industriel inclus dans l'activité de l'expert, afin que l'Atelier Pilote puisse fonctionner normalement.
- Les essais sur la panification à partir de farines composées, dans le but de remplacer la farine de froment par un pourcentage des farines locales.
- Dans le domaine de la recherche des protéines, l'activité de l'expert a été orientée vers la séparation des protéines à partir des plumes des volailles, des insectes et de soja.
- L'expert a étudié particulièrement les possibilités de transformation et conservation des fruits et légumes disponibles au Zaïre, ainsi que la fabrication de produits alimentaires au stade de laboratoire et de l'Atelier Pilote.
- L'expert, vu les diverses difficultés techniques et budgétaires n'a pu réaliser entièrement certaines de ses tâches, mais par ailleurs, il a réussi à effectuer nombre de travaux supplémentaires non prévus par son mandat.

## Chapitre 2

### ACTIVITE DE L'EXPERT DANS LA SECTION DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE ALIMENTAIRE

#### 2.1. Organisation et développement du travail au laboratoire de technologie

Au moment de son arrivée à l'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi, l'expert a trouvé le laboratoire de technologie équipé avec le matériel nécessaire pour la recherche dans le domaine de chimie organique; c'est pourquoi l'activité principale du personnel a été la recherche dans ce domaine. De son côté, l'expert s'était efforcé de développer ce laboratoire dans le domaine de la technologie alimentaire et en particulier dans la technologie des fruits et légumes.

L'équipe du personnel du laboratoire de technologie est constituée de cadres zairois de différentes qualifications à savoir :  
- chimiste, Mbiyangendu Kadiata; chef de section de recherche technologique - Ingénieur Kayembe Yamilamba; chef de laboratoire de fermentation - chimiste Mulungulungu Nyamuganira; assistant de recherche - Dihale Kabamba Ongona; technicien de recherche - Muepu Luabanya; technicien de recherche - Beya Munya Laborantin et Tambwe Tshijika, agent technique.

#### 2.2. Création et organisation du travail à l'atelier pilote

A l'arrivée de l'expert, l'Atelier Pilote existait à l'I.R.S. mais il n'était pas suffisamment équipé pour qu'il soit en possibilité de fonctionner. L'équipement existant était : flashpasteurisateur, homogénéisateur, centrifugeuse, capsuleuse et distillateur. Bien que cet équipement n'était pas suffisant, il n'était pas non plus mis en marche à cause du manque de fonds pour l'achat des pièces nécessaires.

L'expert s'était efforcé de compléter l'Atelier Pilote avec l'équipement nécessaire et le développer dans le domaine de la technologie des fruits et légumes ainsi que d'organiser une production expérimentale des produits alimentaires à partir des fruits et légumes locaux. Dans son rapport préliminaire, l'expert a donné une liste de l'équipement nécessaire qui a été plurtard fourni et mis en marche par l'expert international M. Philippe Vallet. Aujourd'hui, l'Institut de Recherche Scientifique dispose d'un Atelier Pilote doté d'un équipement nécessaire pour la transformation industrielle des fruits et légumes.

L'Atelier Pilote est dirigé par la même équipe du personnel qui travaille au laboratoire de technologie. Les résultats obtenus au laboratoire de technologie sont introduits au stade de l'Atelier Pilote.

### 2.3. Collaboration

- a) Laboratoire de chimie : le personnel du laboratoire de chimie a effectué des analyses sur la composition des fruits et légumes étudiés et des produits préparés.

Collaborateurs : Tchenga Mwanzyullaw, technicien supérieur et Kasongo Kankimba, technicien supérieur de recherche.

- b) Laboratoire de bactériologie : le personnel du laboratoire de bactériologie a effectué des analyses microbiologiques sur les produits obtenus au laboratoire de technologie et à l'Atelier Pilote. Collaborateur : Kazadi Tahintu, technicien supérieur de recherche,

... / ...

## 2.4. Etudes, recherches et essais réalisés

Au laboratoire micro-pilote, l'expert a effectué diverses études et recherches dans le domaine de la technologie alimentaire et la chimie organique. En particulier, il a étudié la possibilité de transformation des fruits et légumes disponibles au Zaïre par plusieurs essais réalisés. Egalement, en collaboration avec le personnel du laboratoire de chimie, il a étudié la composition chimique des matières premières employées dans les essais et des produits obtenus.

### 2.4.I. Transformation des fruits

Lors de sa mission, l'expert a réalisé la transformation des fruits suivants : ananas, mangue greffée, mangue moyenne, petite mangue, goyave, papaye, banane, fraise, mandarine, orange, pamplemousse, kasongolé, matungulu porri, fungo, songwa et pundu. A partir de ces matières premières plusieurs produits alimentaires ont été élaborés à savoir :

- |                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| <u>Ananas</u>         | : | - jus d'ananas<br>- tranches au sirop<br>- confiture d'ananas  |
| <u>Mangue greffée</u> | : | - nectar de mangue<br>- confiture de mangue<br>- tranches au sirop<br>- aliment de sévrage de mangue |
| <u>Mangue moyenne</u> | : | - nectar de mangue<br>- confiture de mangue<br>- aliment de sévrage de mangue                        |
| <u>Petite mangue</u>  | : | - nectar de mangue<br>- confiture de mangue<br>- aliment de sévrage de mangue                        |

- Goyave : - nectar de goyave  
- confiture de goyave  
- aliment de sévrage
- Papaye : - nectar de papaye  
- confiture de papaye  
- tranches au sirop  
- aliment de sévrage de papaye
- Banane : - confiture de banane
- Fraise : - nectar de fraise  
- confiture de fraise
- Mandarine : - jus de mandarine
- Orange : - jus d'orange
- Pamplemousse : - sirop de pamplemousse
- Kasongolé (fruit de cueillette) : - nectar de kasongolé  
- sirop de kasongolé
- Matungulu Pori (fruit de cueillette) :  
- nectar de matungulu pori  
- sirop de matungulu pori
- Fungo (fruit de cueillette) : - nectar de fungo  
- confiture de fungo
- Songwa (fruit de cueillette) : - nectar de songwa  
- sirop de songwa  
- confiture de songwa
- Pundu (fruit de cueillette) : - confiture de pundu

#### 2.4.2. Transformation des légumes

Lors de sa mission, l'expert a effectué plusieurs essais sur la transformation et la conservation des tomates et carottes.

Tomates - au cours des essais effectués sur la transformation des tomates, les produits suivants ont été préparés :

- jus de tomates
- purée de tomates de 28 à 30 % m.s.
- ketchup
- tomates pelées

Carottes - à partir des carottes les produits suivants ont été préparés :

- nectar de carottes
- confiture de carottes

Betterave - poudre de betterave comme matière colorante pour produits alimentaires

#### 2.4.3. Conservation des champignons

Quelques essais ont été effectués sur la conservation des champignons. La conservation des champignons a été faite par plusieurs méthodes à savoir :

- conservation des champignons par la stérilisation
- conservation des champignons par la stérilisation dans la sauce de tomates
- conservation des champignons dans la saumure
- conservation des champignons par le séchage.

#### 2.4.4. Poudre des oignons

Dans le but d'obtenir la poudre des oignons, quelques essais ont été réalisés sur la déshydratation des oignons dans le séchoir à une température de 70 - 80°C. Après le séchage, les oignons ont été broyés. Cette poudre obtenue peut être utilisée comme un ingrédient des soupes concentrées.

#### 2.4.5. Farine de pomme de terre

La farine de pomme de terre a été obtenue par le séchage des pommes de terre dans le séchoir. Les tranches des pommes de terre séchées sont broyées en farine. Cette farine obtenue peut être aussi utilisée comme un ingrédient des soupes concentrées.

#### 2.4.6. Panification à base de farines composées

Dans le but de remplacer la farine de froment avec un pourcentage plus élevé de farines locales dans le pain, quelques essais ont été effectués. Les ingrédients de la pâte ont été mélangés dans les proportions suivantes :

a) Farine de froment 90%	b) Farine de froment 75 %
Farine de maïs 10 %	Farine de maïs 20 %
	Farine de soja 5 %
c) Farine de froment 75 %	d) Farine de froment 70 %
Farine de maïs 25 %	Farine de maïs 30 %

Les résultats de ces essais sont satisfaisants et le pain obtenu est acceptable.

#### 2.4.7. Fabrication du lait de soja

Lors des recherches sur le soja, plusieurs essais ont été faits sur la fabrication du lait de soja. A partir de soja a été préparé du lait. Le lait de soja est de bonne qualité, riche en protéines et très agréable pour la consommation à l'état frais, sucré à volonté. Il est mis en bouteilles de 300 ml. Il peut être stérilisé puis conservé.

Par l'évaporation du lait de soja et du lait animal dans le séchoir atomiseur, on a obtenu du lait en poudre. Les essais sont réalisés dans l'Atelier Pilote.

#### 2.4.8. Préparation de la farine de plumes.-

La farine de plumes peut constituer une source de protéines animales pour l'alimentation protéique des volailles. Lors des recherches dans ce domaine, plusieurs essais ont été réalisés en étudiant les possibilités de fabrication de la farine de plumes. Les résultats obtenus paraissent satisfaisants.

La technologie de préparation de la farine de plumes comporte les opérations suivantes :

- a) traitement à l'eau des plumes - les plumes sont lavées à l'eau de robinet afin de les débarrasser de toutes les saletés.
- b) traitement thermique - les plumes humides sont traitées à l'autoclave pendant 120 minutes à 1, 8-2 atmosphères.
- c) séchage - le séchage est effectué à l'étuve à une température de 70 à 80°C (séchoir à air chaud).
- d) broyage - après séchage les plumes sont broyées dans un broyeur à marteau. Le produit obtenu est sous forme de poudre fine et bien homogène. Cette poudre obtenue peut être utilisée comme une composante dans la ration des volailles.

#### 2.4.9. Etude sur la composition chimique des matières premières et des produits fabriqués à l'I.R.S.

L'expert, en collaboration avec le personnel du laboratoire de chimie, a effectué des analyses sur la composition chimique des fruits et légumes destinés à la transformation et des produits obtenus.

Les analyses réalisées sont les suivantes :

- matières sèches (étuve et réfractomètre)
- glucide
- pH du milieu
- vitamine "C"
- cendres
- phosphore
- calcium
- acidité
- fer

Notons que ces analyses sont effectuées aussi sur la composition de la farine de plumes et du lait de soja.

## 2.5. Emballage utilisé pour les produits finis

Les produits obtenus par la transformation des fruits et légumes lors des essais réalisés sont emballés comme suit :

- a) Le nectar et le sirop sont mis en bouteilles de 250 ml, 300 ml, 500 ml et 750 ml.
- b) Le jus d'ananas, le jus de tomates et la purée de tomates sont mis en boîtes en fer blanc de 500 g. et 1 kg.
- c) La confiture, l'aliment de sévrage et les tranches au sirop sont mis en bocaux de 500 g. et 750 g.
- d) Les champignons sont mis en boîtes de fer-blanc de 500 g., 1 kg et 5 kg.

Les produits finis sont stockés au laboratoire à la température ambiante. Après trois mois de stockage, tous les produits sont restés corrects.

## 2.6. Dégustation des produits fabriqués

Pour chaque nouveau produit, l'expert a organisé une dégustation avec la participation du personnel de l'I.R.S. Les produits finis ont été également dégustés par les hauts personnages qui ont visité l'Institut. Les produits précités ont été très appréciés.

## 2.7. Production expérimentale destinée à la Foire de Kinshasa

A la demande de la Direction de l'I.R.S. plusieurs échantillons de divers produits alimentaires ont été préparés pour les Foires à Kinshasa au mois de mai 1979, 1980 et 1981.

NOTE : Signalons que les recherches réalisées dans le domaine de la production des produits alimentaires ont été couronnées de succès. La preuve de ce succès c'est le prix SS 1981 que l'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi, a reçu cette année pour la fabrication des produits alimentaires à partir des produits agricoles locaux, dans le domaine de la recherche scientifique au Zaïre pour l'année 1981.

Chapitre 3

FORMATION ET PERFECTIONNEMENT

3.1. Homologues et Techniciens du Laboratoire de Technologie, de panification et de l'Atelier Pilote.-

Au cours de sa mission, l'expert a été également occupé avec la formation et le perfectionnement de ses homologues, des techniciens du laboratoire de technologie, de la panification ainsi que de l'Atelier Pilote. Lors des études réalisées, l'expert a enseigné aux homologues et techniciens les méthodes appliquées dans le domaine de la technologie alimentaire, chimie organique et les travaux pratiques pour la recherche des produits alimentaires. Les méthodes appliquées dans la transformation, la conservation industrielle ainsi que les opérations techniques particulièrement, ont fait l'objet de nombreux exposés et applications.

3.2. Techniciens du Laboratoire de Bactériologie.-

Lors des travaux effectués au laboratoire de bactériologie, l'expert a donné des conseils aux techniciens concernant les analyses microbiologiques et la recherche dans le domaine de microbiologie alimentaire et industrielle.

3.3. Cours de la Microbiologie Industrielle et Génie Biochimique pour les étudiants de l'Institut Supérieur de Chimie Appliquée

Au cours de l'année académique 1980-1981, 1981-1982, l'expert a été chargé de donner les cours de microbiologie industrielle et génie biochimique aux étudiants de la troisième année de l'Institut Supérieur de Chimie Appliquée. L'expert a donné aux étudiants des cours théoriques et pratiques.

3.4. CONTACTS ET COLLABORATIONS AVEC LES AUTRES INSTITUTIONS  
ET ORGANISATIONS.-

Au cours de son mandat, l'expert a visité quelques usines et diverses institutions au Zaïre. Il a établi des contacts officiels et professionnels avec les personnages et organismes suivants :

- M. ROELS JOLI et Citoyen ONYEMBE PENE MBUTU, Directeurs du Centre Régional d'Etudes Nucléaires de Kinshasa.  
Lors de cette visite, de petits essais ont été montrés sur le séchage des légumes sous l'effet de l'énergie solaire.
- M. MARANGONI, Directeur de la Ferme de "Kisanga" - Domaine Présidentiel. Cette ferme s'occupe en général avec la culture du maïs et l'élevage des volailles.
- M. F. AGENOR, Directeur, Projet de Développement de l'Aviculture au Zaïre de la FAO.
- M. le Directeur du CEPSE - GECAMINES, Likasi.  
Cette organisation s'occupe avec la production du maïs, soja, pomme de terre, oignons, choux, tomates, bananes et mangues.
- Citoyen PANDA, Chef de collectivité regroupant villages : Lukunki, Matafu, Muabukwa, Temba, localité Angushi-Likasi. Ces villages s'occupent de la production agricole, en particulier de la culture des tomates, du maïs et des cacahuètes.
- Le village Luambo - Likasi : les habitants de ce village s'intéressent à la culture des fraises, des tomates, des carottes et d'autres légumes.
- La Ferme KAFUBU (les responsables de la Ferme). Cette ferme pratique la culture du maïs et la culture maraîchère. Elle fait aussi l'élevage des porcs, des vaches et des volailles.

### 3.5. MISSION REALISEE

A la demande de la Direction du DAIPN et avec l'autorisation du PNUD, l'expert a effectué une mission de consultation en ce qui concerne la production du jus d'ananas à l'Usine d'ananas à N'Sele. Lors de son séjour, l'Usine d'ananas a traité 26.876 kg d'ananas et a produit 23.845 boîtes de jus d'ananas de 350 ml chacune.

La mission a duré (presque) trois semaines, allant du 15 janvier au 02 février 1981.

### 3.6. RAPPORTS REDIGES

Les méthodes de travail utilisées lors des études et les essais réalisés ainsi que les résultats obtenus sont mentionnés dans les rapports que l'expert a rédigé au cours de son mandat, à savoir :

- 1.- "Technologie de préparation de jus et nectar des fruits et légumes du Shaba" (en collaboration avec son homologue Zaïrois).
- 2.- "Rapport de mission de consultation dans l'Usine d'ananas du D.A.I.P.N."
- 3.- "Contribution à l'étude de la panification à base des farines composées".

Chapitre 4

4.1. CONCLUSIONS

1. L'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi, dispose aujourd'hui d'un Atelier Pilote complètement équipé pour la production industrielle des divers produits à partir des fruits et légumes locaux, ainsi que d'un laboratoire micro-pilote équipé pour la recherche dans le domaine de la technologie alimentaire et la chimie organique.
2. Les études et les recherches qu'a entrepris l'expert lors de sa mission ont été menées au laboratoire micro-pilote puis tous les essais réalisés ont été introduits au stade de l'Atelier Pilote.
3. L'expert a élaboré un programme de travail au laboratoire micro-pilote et à l'Atelier Pilote. Les nombreuses études et essais réalisées par l'expert ont déjà abouti à la solution de certains problèmes de transformation et conservation des fruits et légumes disponibles au Zaïre.
4. L'expert a participé activement au perfectionnement et la formation de ses homologues et des techniciens qui travaillent au laboratoire et atelier pilote. Il a réussi à introduire et à faire appliquer les méthodes de la technologie industrielle et à redonner un élan au personnel zaïrois dans ce domaine.
5. L'expert a établi une documentation complète sur la fabrication de plusieurs produits préparés à l'atelier pilote.
6. Les conditions écologiques en République du Zaïre sont favorables aux cultures fruitières, maraîchères et les matières premières, fruits et légumes représentent une source potentielle (énorme de possibilité) de développement de l'industrie alimentaire. En conséquence, une conserverie des fruits et légumes peut être envisagée dans un proche avenir.

#### 4.2. RECOMMANDATIONS

Afin que le laboratoire micro-pilote et l'atelier pilote de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi puissent satisfaire aux tâches pour lesquelles ils sont créés, l'expert formule les recommandations suivantes :

##### a) Recommandations générales : l'expert propose :

- 1.- L'installation des ateliers ou des usines pour la transformation et la conservation des fruits et légumes est un besoin impérieux dans toutes les régions du Zaïre.
- 2.- L'augmentation de la production des fruits et légumes par l'implantation des cultures fruitières et maraichères dans toutes les régions du Zaïre.
- 3.- La création des vergers expérimentaux pour les fruits et légumes.

##### b) Recommandations particulières concernant le laboratoire micro-pilote et l'atelier pilote de l'I.R.S.

- 1.- Equiper le laboratoire micro-pilote avec le matériel nécessaire pour la recherche dans le domaine de la technologie des fruits et légumes, et autres produits alimentaires.
- 2.- Continuer les recherches dans le domaine de la transformation et la conservation des fruits et légumes et terminer les essais déjà entrepris.
- 3.- Commencer la production des produits déjà étudiés au laboratoire micro-pilote dans l'atelier pilote et essayer de les commercialiser.
- 4.- Continuer la formation et le perfectionnement du cadre de l'I.R.S. dans le domaine de la technologie alimentaire et surtout dans la technologie des fruits et légumes.

