



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.

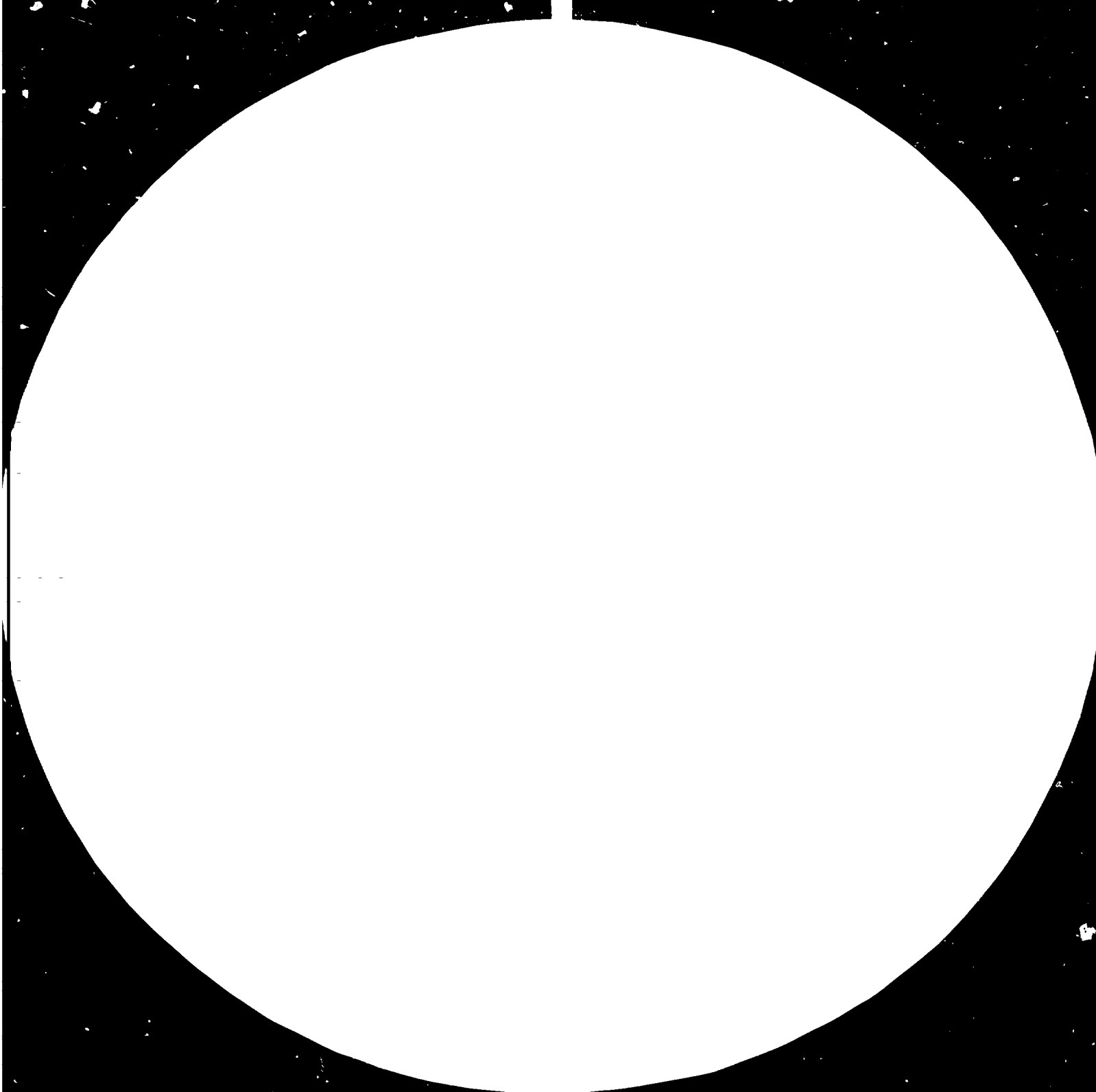
FAIR USE POLICY

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



Distr. RESTREINTE

11979

30 avril 1982

FRANCAIS

Zaire. ASSISTANCE A L'INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (IRS)

CENTRE DE LUBUMBASHI

DP/EAI/71/539

REPUBLIQUE DU ZAIRE

Rapport finale*

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

D'après les travaux de M. Oldrich Svabensky,
Conseiller technique principal

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Vienne

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

RAPPORT FINAL
PROJET DP-ZAI/71/539
ASSISTANCE DE L'ONUUDI

A L'INSTITUT DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
CENTRE DE LUBUMBASHI

L'Assistance de l'ONUUDI auprès de l'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi (ex Centre de Recherche Industrielle en Afrique Centrale, CRIAC) a été défini dans le projet ZAI/72/32/1/01/37 en date du 22 septembre 1970 prenant effet au 1er janvier 1972, amendé par le Projet ZAI/71/539/8/01/37 en date du 1er mai 1973.

La réunion tripartite PNUD/ONUUDI/GOUVERNEMENT en date du 26 septembre 1975 à Lubumbashi a décidé la redéfinition du Projet en fonction des réalités actuelles, conformément à l'effort du Gouvernement orienté vers l'agriculture qui a été proclamée "priorité des priorités", pour utiliser et valoriser les ressources agricoles.

L'Assistance ONUUDI au Centre de Lubumbashi fait partie du programme National de la République du Zaïre depuis 1972. L'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi (ex CRIAC) a reçu une vocation de recherche appliquée en technologie agro-alimentaire. Il doit servir d'outil au développement industriel du pays par des actions au plan de la valorisation des ressources locales, l'adaptation des technologies, les recherches en matières de nutrition humaine et animale, l'amélioration des installations industrielles existantes, l'étude des nouvelles réalisations, etc..

Les objectifs de la recherche dans les domaines suivants ont été envisagés :

- recherche appliquée en laboratoire,
- transposition à l'échelle industrielle et engineering,
- amélioration des procédés existants,
- contrôle de qualité des matières premières et produits finis,

- normalisation des méthodes d'analyses, des produits, des conditionnements,
- information industrielle et documentation,
- études économiques et de rentabilité,
- formation de techniciens supérieurs en laboratoires et industries,
- formation permanente, recyclage, bourses d'études.

Le Projet de l'ONUDI, conformément à sa définition, a assisté le Centre dans ses principales activités et a apporté une contribution importante en compétence et en matériel. L'Assistance ONUDI a contribué à l'activité de contrôle de qualité par l'intermédiaire de l'apport en expérience et transfert de compétence réalisé grâce à l'expert en chimie analytique, par un apport substantiel en matériel, réactifs et documentation, ainsi que les activités de recherche technologique, engineering, conseil et diagnostics, ont été appuyées par l'ONUDI qui a fourni des experts dans le domaine de génie chimique et alimentaire, technologie alimentaire et économie industrielle.

L'apport financier - budget du Projet de l'ONUDI.-

Le budget pour toute la durée du Projet 1972 - 1981 présente le montant global de 1.888.871 US\$ dont les dépenses réelles pour la période 1972 - 1978 ont été de 869.152 US\$ et le budget prévu pour 1979 - 1981 de 1.019.719 US\$.

L'apport matériel.-

a) Matériel non consommable - investissements

1972 - 1978 : achat des appareils pour les laboratoires, des équipements pour l'Atelier Pilote et de la voiture Landcruiser-Toyota pour une valeur totale de 136.882 US\$. Les équipements des laboratoires ont été transférés à l'IRS en 1979 (valeur globale actuelle 83.169 US\$) ainsi que les appareils comme Don de provenance Soviétique pour une valeur de 41.979 US\$. L'achat du matériel pour l'Atelier Pilote a été suspendu par l'ONUDI en 1978 puisque la contrepartie n'a pas assuré les moyens pour la construction des services généraux (vapeur, l'eau) etc.

La réunion tripartite du mois de mars 1979 a accepté un nouveau projet plus modéré pour la création de l'Atelier Pilote et l'ONUDI a débloqué son financement pour un montant de 180.000 US\$ Révision n° 10. Celui-ci a été augmenté de 80.000 US\$ dont 45.000 US\$ pour l'Atelier Pilote à la suite d'une recommandation de la réunion tripartite, février 1980, Révision n° 11. La contrepartie Zairoise a réservé à l'IRS Lubumbashi le montant de 220.000 Z pour l'installation de l'Atelier Pilote. L'Atelier Pilote a été installé et mis en marche au quatrième trimestre 1981 (voir annexe n° 1).

b) Equipement consommable.-

Il s'agit surtout de l'achat des réactifs pour les laboratoires en Europe, des pièces de réchange et de la bibliographie.

L'ONUDI a payé jusqu'en 1978 de son budget 23.176 US\$ pour ces achats. Pour les années 1979/80/81 45.000 US\$ ont été délimités pour le même but.

ba) Bibliographie.-

11 livres d'une valeur de 255 US\$ et des revues périodiques d'une valeur de 2.613 US\$ ont été achetées par l'ONUDI et transférées à l'IRS au cours de la période 1972 - 1977. 30 livres d'une valeur de 700 US\$ ont été achetés en 1980 et l'abonnement de 5 revues périodiques pour 1980/1981 d'une valeur de 900 US\$ par an ont été assurés par l'ONUDI.

Ci-après, l'ONUDI a assuré un nombre important des rapports et des études de l'ONUDI, de la FAO, des Instituts de Recherches et des Universités comme le Tropical Research Institute à Londres.

On peut constater que depuis 1979 l'Assistance de l'ONUDI assure pour l'IRS la base de la bibliographie dans le domaine agro-alimentaire.

bb) Achat des réactifs et des pièces détachées.-

Vue l'impossibilité de trouver les réactifs sur le marché local et par manque des devises dans le budget de l'IRS, l'ONUDI a approvisionné l'IRS en réactifs par l'achat en Europe (PROLABO-France) et en Zambie. Le montant pour les achats des réactifs au cours de la période 1972 - 1977 s'est élevé à 18.000 US\$.

Les commandes pour les achats des réactifs et des pièces de réchange ont été renouvelées depuis 1979. Depuis 1979 jusque fin 1981, l'ONUDI a dépensé 23.000 US\$ pour ces achats. En 1980, l'ONUDI a ouvert un compte à Kitwe pour le Projet et versé 5.000 US\$ sur ce compte afin de faciliter l'approvisionnement de l'IRS en différents matériels de la Zambie. Ce compte est régulièrement approvisionné par le PNUD à concurrence du plafond soit 3.000 US\$.

Formation du personnel de l'IRS Lubumbashi.-

Le montant de 35.313 US\$ a été payé par l'ONUDI pour les bourses de perfectionnement avant 1978. Trois chercheurs de l'IRS ont bénéficié des bourses pour les stages de 12 mois chacun, dans les Instituts de CERIA à Bruxelles.

Etant donné que tous les boursiers ont quitté l'IRS après leur retour de stages en Europe, l'ONUDI a suspendu toutes les bourses à partir de 1978. Sur la recommandation de la Réunion Tripartite (mars 1979) les fonds pour les bourses ont été renouvelés (Révision n° 10) pour un montant de 35.600 US\$. Les stages ont été effectués pour les chercheurs de l'IRS en 1980-1981 avec condition de signer une convention selon laquelle ils devraient rembourser les frais des stages dans le cas où ils quitteraient volontairement l'IRS après leur retour des stages (durée de 5 ans).

- un stage de 7 mois dans l'Ecole de Boulangerie à Paris,
- un stage de 6 mois à l'Institut CERIA, Bruxelles, dans le domaine de la microbiologie industrielle,
- un stage de 3 mois pour le responsable de l'Atelier Pilote en Europe chez les fournisseurs des équipements,
- un stage de 14 jours dans l'Institut de la Technologie Alimentaire à Dakar et un stage de 2 mois dans les Instituts de GERDAT à Montpellier pour le Directeur du Centre.

Transport du personnel du Centre : Vu la distance entre le Centre et la ville (à peu près 20 km aller et retour), le transport du personnel a posé de graves problèmes pour assurer le travail régulier du Centre. Le projet de l'ONUDI a acheté et mis à la disposition du Centre en 1980 un Bus pour 26 personnes.

Appui technique et scientifique de l'Assistance ONUDI.-

Depuis 1972, deux ou trois experts ont été attachés au Projet de l'Assistance de l'ONUUDI.

Les Chefs du Projet assuraient la gestion de l'Assistance ONUUDI et élaboraient les projets et les programmes de travail à court et long terme.

Deux Chefs du Projet se sont succédés à la gestion du Projet dans la période 1972 - 1976. Après, jusqu'à la fin de 1978, le Projet a été dirigé par intérim, ce qui avait une certaine influence sur la dégradation de l'activité du Projet.

Le nouveau Chef du Projet, Conseiller Technique Principal, Ingénieur en Technologie Alimentaire et en Economie Nationale, a été engagé pour le Projet à la fin de 1978. Depuis son arrivée au Projet, le CTP a fait l'effort pour relancer l'activité du Centre qui a été limitée à cette époque aux certains essais technologiques à l'échelle laboratoire sans un programme fixe et aux analyses du contrôle de qualité sur la commande au nombre de 10 par mois.

Il a élaboré le programme de travail à court et long terme dont les objectifs principaux ont été réalisés:

a) Etant donné que plusieurs activités du Projet ont été suspendues par l'ONUUDI telles que les bourses pour les chercheurs, l'achat du matériel, l'installation de l'Atelier Pilote etc., et que l'expiration du Projet a été prévue pour la fin 1979, un nouveau Projet a été élaboré pour le relancement de l'activité de l'Assistance ONUUDI et de l'IRS - Centre de Lubumbashi qui a été soumis à la Réunion Tripartite en mars 1979 et approuvé par celle-ci. Le Projet ONUUDI a été prolongé jusqu'à la fin 1981 et le budget a été augmenté de 450.000 US\$ par le PNUD. Ce Projet avait deux objectifs principaux :

sa) la création de l'Atelier Pilote avec des chaînes polyvalentes pour la transformation des matières premières locales en aliments pour la population et pour le bétail. Cet Atelier a été construit et mis en marche avant la fin 1981 (voir annexe 1),

sb) la création du département des analyses technico-économiques (études de faisabilité). L'expert a élaboré le programme de travail pour le département économique à court et long terme (voir annexe 2). Cet objectif n'a pas été atteint jusqu'à la fin 1981.

b) Grâce à l'accord de sous-traitance signé entre l'IRS et l'OZAC (Office Zaïrois de Contrôle) d'une part et à l'approvisionnement en réactifs par le Projet ONUDI d'autre part, le nombre des analyses s'est augmenté en continu à partir de 1980. Depuis 1981 s'intensifie aussi, le nombre des analyses sur la demande des entreprises industrielles et agricoles de Lubumbashi. Le nombre des échantillons est actuellement d'ordre de 100 par mois et dépasse même la capacité des laboratoires.

c) Le programme pour la recherche technologique appliquée dans l'Atelier Pilote a été élaboré par le CTP. Les premiers essais ont été effectués encore à la fin de 1981 (concentré tomates) cependant la plupart des objectifs de ce programme font partie du programme de la recherche technologique appliquée du nouveau Projet DP/ZAI/81/013 "Valorisation des produits agricoles locaux".

d) Le CTP a entrepris deux voyages d'information dans plusieurs pays d'Europe et d'Afrique avec des résultats suivants :

- une collaboration de l'IRS Lubumbashi avec les Instituts de la recherche et les Ecoles dans le domaine agro-alimentaire en Angleterre, en Belgique, en France et au Sénégal a été proposée et précisée au cours des visites du Directeur de Centre à Dakar et à Montpellier. Cette collaboration sera concrétisée au cours des visites de consultants des Instituts Européens à l'IRS - Centre de Lubumbashi,
- le choix des appareils pour l'Atelier Pilote,
- plusieurs stages pour les chercheurs de l'IRS ont été assurés,
- les conditions pour l'adhésion de l'IRS à IITRO ont été assurées et le Centre est devenu membre de IITRO - Association Mondiale des Organisations de la Recherche Industrielle et Technologique".

e) Le CTP prend part à la formation des chercheurs et techniciens de l'IRS et donne des cours en technologie alimentaire à l'Ecole de l'IRS.

L'Expert Ingénieur en Chimie Analytique dont les tâches étaient les suivantes :

- mise en marche des appareils de laboratoire,
- adaptation et mise au point des méthodes d'analyses spécifiques,
- assistance au département documentation,
- formation des homologues.

Après une durée de séjour de 6 ans, l'activité de l'Expert en chimie analytique a été suspendue à la fin du mois de juin 1979. Extrait du rapport final (voir annexe 3).

Expert Ingénieur en génie chimique et alimentaire (durée de séjour, 3 ans) :

Les travaux suivants ont été effectués par l'expert :

- étude d'alimentation en eau du Centre,
- étude pour l'implantation d'un Atelier Pilote polyvalent,
- installation d'un laboratoire micro pilote pour recherches et synthèses.

L'Expert a participé à la recherche et aux études dans différents domaines industriels, dont la plus importante était la recherche "Munkoyo" entamée par le Centre, qui avait pour but de reproduire à l'échelle industrielle un processus artisanal de fabrication d'une bière opaque de maïs, consommée dans la région en rendant cette boisson plus hygiénique et nutritive. Cette recherche qui a fourni plusieurs résultats importants dont la liquéfaction et saccharification des produits amyliques par les enzymes de la racine "Munkoyo" a été l'objet d'une demande brevet pour l'équipe de l'IRS. Cette étude a été suspendue sur la recommandation de l'ONUDI jusqu'à l'obtention des résultats dans l'agriculture prouvant que les racines Munkoyo pourraient être cultivées industriellement (comme par exemple, canne à sucre).

Expert Ingénieur en Technologie Alimentaire, durée de séjour :
à partir de 1977 jusqu'à fin du Projet 198 :

L'expert a dirigé les travaux dans les laboratoires micro pilotes suivant le programme élaboré et assigné à l'IRS.

Le but de cette recherche appliquée est de valoriser les matières premières locales comme fruits, légumes, produits vivriers, fruits sauvages, les poissons etc...

Plus que 50 nouveaux produits à base de légumes, fruits, champignons et déchets agro-alimentaires ont été préparés ainsi que plusieurs formules du pain de farines composées.

Les produits obtenus pour l'alimentation humaine et animale qui ont été très favorablement acceptés à la Foire Internationale de Kinshasa en 1979 et 1981, seront reproduits à l'échelle pilote dans l'Atelier Pilote et soumis aux promoteurs potentiels au Zaïre et pour l'exportation. Extrait du rapport final de l'expert voir annexe 4.

Expert Ingénieur - Mécanicien a été engagé pour le Projet pour une durée de 8 mois, à partir du mois de mai 1981. L'objectif de son activité était, l'installation de l'Atelier Pilote, c'est à dire :

- élaboration des plans d'installation des équipements et des réseaux de l'énergie,
- gestion des travaux d'installation et participation à ces travaux,
- mise en marche des équipements de l'Atelier Pilote et l'instruction des techniciens Zaïrois,
- élaboration des fiches techniques pour chaque appareil,
- élaboration de la liste des pièces de réchange pour l'Atelier Pilote. Voir rapport final de l'Expert au Centre de l'IRS à Lubumbashi.

Conclusions - Recommendations.-

Après une période (1972 - 1975) où les objectifs du Centre et du Projet ONUDI n'étaient pas définitivement déterminés et où l'IRS (ex CRIAC) s'occupait des analyses chimiques des minéraux et des métaux avant tout, les objectifs principaux conformément à l'effort du Conseil Exécutif orienté vers l'agriculture ont été redéfinis à partir de 1975, c'est à dire :

- a) contrôle de qualité des denrées alimentaires,
- b) recherche technologique pour la valorisation des produits agricoles locaux dans l'Atelier Pilote.

Ad A Contrôle de qualité

Les laboratoires de l'IRS, Centre de Lubumbashi, sont équipés avec des instruments modernes et variés. Au nombre total de vingt-sept appareils, douze ont été assurés par l'ONUDI. Ils ont été transmis en 1980 à l'IRS. Cependant les appareils pour la chimie instrumentale ainsi que les méthodes d'analyse, élaborées par l'expert de l'ONUDI (19 au total) concernent pour la plupart la chimie inorganique. Par contre les méthodes pour les analyses des aliments ne sont pas au niveau nécessaire, surtout en ce qui concerne les méthodes modernes instrumentales. La normalisation des méthodes d'analyses et des produits alimentaires n'a pas encore été entamée.

Recommandation :

- recruter pour la période 1982 - 1986 dans le cadre du Projet ONUDI, l'expert en chimie analytique alimentaire. Celui-ci assistera le personnel à l'introduction des méthodes d'analyses modernes et à la normalisation.
- compléter les laboratoires avec des appareils modernes tels que l'analyseur des acides aminés, le fluoromètre, les appareils pour la détermination des qualités panifiables des farines etc..

Ad B1 Recherche technologique

- une gamme importante de nouveaux produits alimentaires a été préparée à l'échelle micro pilote. Les résultats requis doivent être transposés à l'échelle pilote avant d'être soumis aux entrepreneurs industriels.
- une recherche importante sur les enzymes amylolytiques des racines Munkoyo a été effectuée. Etant donné que les résultats obtenus pour être utilisés d'une façon efficace exigent une étude de la culture de la plante, des essais de culture de cette plante doivent être encouragés.
Les résultats satisfaisants ont été obtenus sur le champ de l'IRS. Il faut continuer les essais agronomiques et la recherche de l'isolation et de l'utilisation des enzymes.
- l'Atelier Pilote a été installé et mis en marche. Tous les équipements ont été examinés et ont prouvé un bon fonctionnement.
- les homologues ont été formés pour opérer avec les équipements de l'Atelier Pilote et pour assurer leur maintien et entretien,
- les fiches techniques et technologiques pour les appareils de l'Atelier Pilote ont été élaborées,
- l'Atelier Pilote avec le personnel de l'IRS et l'assistance de l'ONUDI est préparé et capable d'accomplir son rôle du point de vue technique,
- cependant, pour la réalisation des résultats obtenus dans l'atelier pilote à l'échelle industrielle, une recherche économique "étude de viabilité" est indispensable pour trouver les conditions acceptables de la fabrication industrielle (matières premières, conditionnement) pour déterminer les coûts de production et les prix de revient et pour connaître le marché potentiel (marketing). Sans cette recherche économique, la recherche technologique dans l'Atelier Pilote resterait discutable.

Recommandations :

Assurer la marche régulière de l'Atelier Pilote par :

- un budget permettant l'achat du matériel, de l'énergie etc.,
- l'entretien et le maintien des équipements par les personnes ayant la qualification et les expériences nécessaires,
- continuer la formation des chercheurs et des techniciens par l'assistance des experts de l'ONUDI et par les stages dans les entreprises et les instituts alimentaires en Europe,
- créer immédiatement le département économique et recruter au moins un économiste possédant la qualification nécessaire,
- assurer le plutôt possible l'assistance d'un expert économiste industriel associé de l'ONUDI,
- effectuer la recherche technologique appliquée dans l'Atelier Pilote suivant le programme élaboré par le Conseil Scientifique du Centre; il faut donner dans ce programme la priorité à la recherche pour laquelle les promoteurs ont été trouvés pour la réalisation des résultats à l'échelle industrielle,
- pour chaque objectif de la recherche technologique, effectuer parallèlement une recherche technico-économique qui prouverait la viabilité pour la réalisation des résultats et entamer en même temps la recherche des promoteurs pour la réalisation des résultats parmi les industriels, les commerçants et les coopératives agricoles avant tout dans les Régions du Sahba, Kivu et Bas-Zaïre.

A T E L I E R P I L O T E

Pour la recherche technologique appliquée, la création d'un atelier pilote est indispensable pour les raisons suivantes :

- Déterminer les régimes technologiques, les recettes, la consommation de l'énergie, des matières premières et auxiliaires ainsi que les emballages convenables;
- rendre possible la formation technologique des cadres zairois;
- préparer une certaine quantité de produits qui pourraient être examinés sur le marché local ou pour l'exportation;
- pouvoir calculer les prix de revient pour faire la comparaison avec les prix des produits existants sur le marché (per ex. importés).

L'installation de l'atelier pilote a déjà été prévue dans le projet pour la création du CRIAC. Le projet d'exécution a été commandé par l'Office National de la Recherche et du Développement en raison des accords ONRD-ONUUDI et a été réalisé en 1975 par M. C. Nina, expert ONUUDI et M. D. Griffon, Coordinateur Technique de la Coopération Française au CRIAC.

L'étude de l'atelier pilote a été entreprise grâce aux ressources suivantes :

- infrastructure du hall pilote
- moyens financiers accordés par l'ONUUDI et par le Gouvernement Zaïrois (accord ONRD-ONUUDI).

Selon l'accord mentionné ci-dessus, les opérations à charge de l'ONUUDI étaient les études techniques et technologiques du pilote et la commande des appareils technologiques pour l'atelier pilote.

L'ONRD devait de son côté permettre financièrement les points suivants :

1. alimentation en eau;
2. alimentation en électricité;
3. alimentation en vapeur;
4. alimentation en froid;

5. alimentation en air comprimé;
6. alimentation en vide;
7. aménagement des installations.

Sur la base des analyses et des études préliminaires, l'implantation d'unité pilote de production pour les produits suivants a été envisagé dans le projet d'exécution :

- pains et produits de panification obtenus à partir de farines composées;
- concentrés de fruits (confitures, sirops, purées de fruits, etc.);
- concentrés vitaminés de fruits et légumes;
- boissons plates et gazeuses obtenues à partir de produits amylicés et autres d'origine végétale;
- huiles alimentaires;
- concentrés alimentaires pour animaux;
- une attention toute particulière a été consacrée à la production des boissons fermentées.

En fonction des ressources en matières premières disponibles au Zaïre, les recherches technologiques appliquées ont été envisagées même dans les domaines suivants :

- huilleries
- produits laitiers
- extraits concentrés en poudre
- essence des plantes et des fruits
- sucres, alcools et acides organiques
- utilisation chimique du bois
- alcaloïdes
- etc...

Jusqu'en 1978 seulement une partie du projet d'exécution de l'atelier pilote a été réalisée, c'est à dire :

De la part de l'I.R.S. (ex-CRIAC)

- . hall de 576 m²
- . alimentation en eau

De la part de l'ONUDI

- . 4 appareils technologiques

Cependant, les équipements achetés par l'ONUDI étaient isolés, c'est à dire, qu'ils ne formaient pas des chaînes technologiques complètes et c'est pourquoi ils ne pouvaient servir pour aucune recherche appliquée. De plus, ils n'étaient pas installés et branchés sur le réseau d'énergie.

L'achat des autres équipements selon le projet d'exécution a été suspendu par l'ONUDI, étant donné que les frais considérables pour le Gouvernement Zaïrois ne pouvaient pas être assurés. En réalité, le devis pour le matériel utilitaire et l'aménagement s'élevait à 300.000 US\$.

Alors, une solution plus modeste pour la création de l'atelier pilote devait être envisagée. C'est pourquoi une modification du projet d'exécution a été effectuée par le CTP du projet et présentée pour la Réunion Tripartite tenue à Kinshasa le 15 mars 1979. Le nouveau projet d'exécution a fait partie de la révision n° 10.

Pour les équipements technologiques à charge de l'ONU 180.000 US\$ ont été approuvés; pour le matériel utilitaire et aménagement à charge du Gouvernement, 150.000 Zaires (calculés sur base des prix en 1979). Tandis que le budget pour l'ONUDI a été retenu, le budget pour le Gouvernement a été alors considérablement abaissé.

Dans la partie technologique du nouveau projet, nous avons diminué les capacités des équipements proposés dans le projet de 1975 et supprimé les équipements destinés pour la recherche dans le domaine des brasseries et des huileries, qui exigeaient des installations très coûteuses comme le réseau électrique PANZER, le vide et l'air comprimé central etc. D'autre part, nous avons proposé quelques suppléments d'équipements pour pouvoir composer des chaînes technologiques polyvalentes. Les changements technologiques nous ont permis de supprimer le matériel utilitaire et l'aménagement très cher mention-

née ci-dessus, le château d'eau et d'autres. De plus, l'ONUUDI a pris en charge l'achat du matériel utilitaire très difficile et indisponible au Zaïre, c'est à dire, la chaudière et la chambre froide et le transport du matériel technologique de Katadi à Lubumbashi, prévu pour l'I.R.S. La révision n° 11 a approuvé l'augmentation du budget de l'ONUUDI pour l'atelier pilote de 45.000 US\$ et les apports du Gouvernement d'environ Z. 20.000, c'est à dire, à 170.000 Z., vu la hausse des prix permanents au Zaïre. A la fin du mois de mars 1982 où l'installation de l'atelier pilote a été terminée, les dépenses de l'ONUUDI s'élevaient à 300.000 US\$ et celles de l'IRS à 220.000 Z.

L'atelier pilote comprend 22 appareils technologiques ; la chaudière, la chambre froide et la balance, achetés par les soins de l'ONUUDI de même que la plupart du matériel d'installation (tuyauterie, quincaillerie, etc.).

Le choix des appareils pour notre atelier pilote a été fait avec le but de pouvoir compléter les chaînes polyvalentes pour la transformation des produits agricoles locaux en aliments humains et de bétail. L'industrie alimentaire est très large et comprend plus que 10 branches différentes. Notre atelier ne peut pas naturellement couvrir toutes les technologies alimentaires, nous avons éliminé les grandes industries alimentaires comme les sucreries, les brasseries, les huileries qui appartiennent au Zaïre de la plupart aux sociétés étrangères munies de leur propre recherche. On n'exclut pas d'effectuer certains travaux dans le domaine de ces branches comme la recherche d'utilisation des déchets (melasse, tourteaux, drèches etc.). Par contre, notre atelier pilote est équipé pour les travaux dans les branches qui, soit manquent complètement au Zaïre, soit se trouvent au niveau artisanal de la technologie, comme la panification, la transformation des fruits et légumes, des poissons, des légumineuses, des tubercules (manioc) etc. Nous avons donné une priorité pour la technologie de la déshydratation, qui diminue le poids des produits jusqu'à 10 fois et rend plus économique leur transport dans les grandes dimensions du Zaïre et leur stockage. Ainsi on trouve dans notre atelier la chaîne pour la panification, les séchoirs pour les produits liquides, pâteux et solides, les concentrateurs pour les produits liquides et pâteux, les appareils pour la mise en boîtes de conserves et leur stérilisation, pour la pasteurisation, le réacteur pour la transformation des déchets par hydrolyse, la presse, la centrifuge,

l'homogénéisateur et d'autres appareils. L'atelier est muni d'un générateur à vapeur et d'une chambre froide pour le stockage des matières premières avant leur transformation.

Les appareils de notre atelier sont de petites capacités, c'est à dire, pour une charge de 25 - 50 kg, ou un rendement de 10 - 100 kg/heure. Cependant leur construction correspond aux grands appareils industriels y compris les régulations automatiques. Les résultats technologiques obtenus sur ces appareils peuvent être transférés directement sur l'échelle industrielle. La formation des techniciens Zaïrois dans notre atelier leur fournira des expériences utilisables dans les usines alimentaires. En somme, la réalisation de l'atelier pilote sera d'une grande importance non seulement pour l'IRS Centre de Lubumbashi, mais aussi pour l'économie nationale du Zaïre.

D'autre part, le fonctionnement de l'atelier pilote va poser certains problèmes et une plus grande responsabilité non seulement pour la Direction du Centre mais aussi pour tous les cadres du Centre et même pour la Délégation Générale de l'IRS. À part les besoins matériels et financiers qui font la partie de notre proposition du nouveau projet pour la période 1982 - 1986, il s'agit avant tout de la nécessité indispensable d'assurer la maintenance et l'entretien régulier des appareils, leur réparation et le service dans les chaudières par un chauffeur muni d'un certificat. Les experts de l'ONUDI ont préparé pour chaque appareil une fiche technologique et une fiche technique comprenant des instructions pour la marche et usage technologique d'une part et pour le fonctionnement mécanique et énergétique et l'entretien de chaque appareil d'autre part et ils ont fait l'instruction des cadres Zaïrois. L'ONUDI a préparé un voyage de formation pour Citoyen NGUZ, responsable futur de l'atelier pilote. L'équipe des experts de l'ONUDI assistera même dans l'avenir, à la gestion et aux techniciens du "Centre" aux travaux dans l'atelier pilote.

Liste des appareils achetés par l'ENUDI et installés dans l'atelier
pilote de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi :

- 1) Chaudière Clayton
 - 2) Réacteur ERBA
 - 3) Cuve basculante ERBA
 - 4) Séchoir à Tambour GMF COUDA
 - 5) Concentrateur à boule BERTUZZI
 - 6) Pasteurisateur APV
 - 7) Concentrateur ANHYDRO
 - 8) Presse hydraulique BUCHER
 - 9) Sertisseuse "LA MECANIQUE DE SURESNES"
 - 10) Filtre Presse BERTUZZI
 - 11) Autoclave BERTUZZI
 - 12) Broyeur FRYMA
 - 13) Extracteur HELICOIDAL BERTUZZI
 - 14) Passeoire ROBINS
 - 15) Balance SCHEMBER
 - 16) Chambre froide EICHBERGER
 - 17) Atomiseur ANHYDRO
 - 18) Four à circulation d'air BERTUZZI
 - 19) Centrifugeuse BERTUZZI
 - 20) Homogénéisateur BERTUZZI
 - 21) Armoire de fermentation Pierre Pont
 - 22) Malaxeur WOODSON
 - 23) Four électrique HALIG - VERKE
 - 24) Remplisseuse J. WICK TYPE FGH
-

ANNEXE 2

Programme de travail proposé par le Conseiller Technique Principal de l'ONUDI, M. G. SVABENSKY, pour le département des analyses technico-économiques industrielles de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi pour la

période 1979 - 1981

Ce programme résulte du projet pour l'activité de l'I.R.S. (rapport préliminaire du CTP, G. Svabensky) et de la Révision du projet DP/ZAI/71/539 n° 10, acceptée lors de la Réunion Tripartite du 15 mars 1979.

Il ne s'agit pas d'un programme complètement nouveau étant donné qu'un département ayant la vocation similaire existait déjà depuis la création du CRIAC (I.R.S. actuel) sous le nom de "Département technico-économique" (voir en annexe comme exemple la copie du rapport de son activité du 30 décembre 1969).

Le projet du programme d'activité a pour but de renouveler ce département, de diriger son activité vers les grandes lignes données par le Délégué Général de l'I.R.S. et, conformément aux priorités de la recherche technologique appliquée acceptées lors de la Réunion Tripartite.

La tâche du Département des analyses technico-économiques (DATEI) consiste à établir, à l'échelle d'une dimension optimale, bien que théorique de production, la consistance et la "viabilité des projets d'industrialisation" que les résultats obtenus par l'expérimentation auront fait valoir.

"Etudes de Viabilité" (Feasibility Studies)

Le but d'une telle étude est de déterminer les conditions qui doivent être remplies pour que soit assurée, dans la meilleure probabilité, la réussite économique d'un projet dont l'objectif est la création d'une unité industrielle nouvelle ou la modernisation d'une unité existante.

Il ne s'agit nullement :

- d'une étude générale du genre documentation technique, ou
- d'une étude d'engineering, ou
- d'une étude genre "Economique d'un projet".

Les travaux nécessitent une conjugaison étroite des études techniques, commerciales et de caractéristiques technologiques des matières premières.

Pour les produits classiques, il s'agira de vérifier la compétitivité de la qualité, des prix et des rendements résultant d'une industrialisation locale. Les travaux de caractéristiques technologiques et des sondages commerciaux constitueront les activités principales d'une telle étude.

En ce qui concerne les produits nouveaux et pour ceux provenant de l'utilisation de nouvelles techniques, il faudra être en mesure de présenter, à partir des ressources locales, des échantillons de produits susceptibles de retenir une clientèle.

En conclusion, une étude de "viabilité" résume en termes de probabilité, les conditions à réunir en vue de la réussite d'un projet, c'est à dire :

- 1/ la dimension à donner à l'entreprise
- 2/ la spécification des matières premières parmi celles récoltées ou récoltables localement
- 3/ les procédés industriels
- 4/ l'optimum des investissements nécessaires
- 5/ l'ordre de grandeur du prix de revient
- 6/ les échantillons des produits finis accompagnés de tous les documents permettant leur appréciation
- 7/ les problèmes particuliers qu'il faudra essayer de résoudre pour garantir le succès de l'opération (problèmes d'organisation de la production agricole, problèmes de transport, de commercialisation, etc.)

Une telle étude constitue le document principal capable de retenir l'attention d'un investisseur car il est suffisant pour servir de base à l'élaboration d'une étude d'ingéniering et d'un projet d'économie.

Il est évident que les études de "viabilité" devront être menées en collaboration étroite avec l'organisation OPEZ.

Les études complètes de viabilité auront le but définitif de l'activité du département des analyses techniques-économiques industrielles. Cependant, étant donné les possibilités existantes actuelles de l'I.P.S. Centre de Lubumbashi, l'activité de D.T.EI sera dirigée dans le proche avenir, vers les problèmes les plus urgents émanant des recherches technologiques appliquées pour assurer la réalisation de leurs résultats dans l'industrie agro-alimentaire :

- 1/ dans le premier plan il faut contacter le Bureau d'Etudes de la Présidence à Kinshasa pour :
- établir la liste des études existantes, concernant les problèmes d'agriculture, de la pêche, d'alimentation et de l'industrie alimentaire;
 - faire le choix des études qui ont une relation avec le programme de l'activité de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi;
 - relever les résumés et les recommandations des études choisies
 - élaborer un projet de l'activité, émanant des résultats et le soumettre au Conseil Scientifique de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi
- 2/ préparer des analyses technico-économiques des données de base des différentes branches de l'industrie agro-alimentaire selon le tableau suivant :

Industrie alimentaire	Activités du Département des analyses technico-économiques industrielles (DATEI)
1. Industrie du sucre	<p>a) Etude analytique sur la mélasse :</p> <ul style="list-style-type: none">- quantité produite par an- transformation de la mélasse<ul style="list-style-type: none">. à l'alcool. à la levure. aux autres produits- quantité de la mélasse non utilisée pour la transformation locale :<ul style="list-style-type: none">. exportation. déchets <p>b) La réduction des produits dérivés</p> <ul style="list-style-type: none">- alcool, levure, etc..
2. Industrie de la bière	1) Etude des remplaçants du malt et les enzymes

-
- (suite)
- b) Etude analytique sur les déchets des brasseries :
- les drèches
 - les levures de la bière
-
3. Les boissons gazeuses
- Etudes compétitives des prix des concentrés, utilisés pour la fabrication des boissons avec les prix des concentrés fabriqués sur la base de jus de fruits locaux.
-
4. Les minoteries
- a) Rapport sur l'unité pour l'ioduration du sel alimentaire à la minoterie de Makonde/Likasi
- b) Rapport sur l'unité de mélange alimentaire pour le bétail et la volaille (Makonde)
- c) Rapport sur la transformation de l'huile de germes.
-
5. Les huiles
- a) Rapport synthétique sur les huilleries du Zaire
- quantité de tourteaux
 - leur utilisation
 - transformation pour les aliments de bétail
 - exportation
 - autres
- b) Rapport sur la vitamiasation des produits de matières grasses végétales et de leur conservation (antioxydants)
- c) Rapport sur les emballages utilisés dans l'industrie des matières grasses (boîtes en fer blanc), origine des emballages, prix, etc.
-

6. L'industrie de la viande
(abattoirs)

Description des abattoirs au Zaïre :

- a) capacité journalière
- b) utilisation et quantité des déchets
- sang, os, intestins, sabots, etc..
- c) existe-t-il la transformation de la viande et quelle est la transformation
- d) la réfrigération et conservation de la viande au Zaïre
- e) l'entreposage et le transport de la viande importée (congelée)

7. La pêche et la transformation
des poissons au Zaïre

- a) la quantité des poissons par an selon les régions (les grands lacs)
- b) les plans pour la pêche industrielle
- c) la conservation traditionnelle des poissons (salaison, fumaison, séchage)
- d) existe-t-il la transformation industrielle au Zaïre :
 - . congélation
 - . conservation en boîtes en fer blanc
 - . séchageLe transport des poissons
- e) utilisation des déchets des poissons

8. Industries du lait dans les
régions productrices de
bétail

- a) Rapport sur les grandes fermes de bovins (vaches de lait)
- b) la production du lait au Zaïre et spécialement dans les grandes fermes
- c) la transformation du lait en provenance des grandes fermes :
 - assortiments des produits
 - technologie utilisée
 - emballages utilisés et leur provenance
 - transport des produits
- d) l'adaptation des produits du lait

9. Transformation des fruits
et légumes

- a) quantité des matières premières selon
les variétés et les Régions :
 - actuelles - (statistiques)
 - prévisions
 - b) prix des matières premières vendues
par les cultivateurs (1976 - 1979)
 - c) organisation d'achat des matières pre-
mières, de leur vente et du transport
 - d) importation des fruits et légumes en
état frais - leur prix
 - e) transformation des fruits, légumes et
légumineuses au Zaïre
 - f) les prix ex-usine de ces produits
 - g) l'importation des produits sur la base
des fruits, légumes, légumineuses,
plats cuisinés etc..
 - h) les prix d'importation de ces produits
 - i) disponibilité des emballages :
 - en verre
 - en fer blanc
 - en aluminium
 - en plastique
 - autres
 - j) la disponibilité des matières auxiliaires :
 - sucre
 - acides, pectines, etc..
 - k) études du marché local pour les produits
emballés :
 - selon les données statistiques
 - selon les enquêtes auprès des com-
munistes (présentation des échantil-
lons des produits)
 - selon les enquêtes auprès des consom-
mateurs (collectivités, écoles, mili-
taires, etc..)
-

-
- 1) Etudes d'exportation
 - situation sur le marché mondial
 - enquêtes auprès des organisations du commerce import-export
 - 2) Calcul des prix de revient selon les résultats de la recherche technologique.
-

10. Aliments de sévrage

- 1) Rapport sur la situation existante :
 - occurrence, quantité des produits importés
 - leur prix d'importation
 - 2) Consultation avec les représentants du Département de la Santé, de l'OMS et de l'UNICEF au Zaïre sur les formules et quantités proposées pour la production au Zaïre
 - 3) Rapport sur les produits de sévrage dans les pays africains et examen des échantillons (par ex. "Superamin", Algérie)
 - 4) Calcul des prix selon les résultats de la recherche technologique.
-

11. Panification - biscuits

- 1) Rapport sur la situation actuelle au Zaïre :
 - matières premières disponibles (à court - prévisions)
 - coût
 - poids
 - qualité
 - etc.
- 2) Études sur des produits analogues dans les autres pays africains
- 3) Calcul du prix de revient, selon différentes formules obtenues par la recherche technologique

-
- 4) Enquêtes auprès des consommateurs avec les produits de l'atelier pilote de l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi.
-

12. Aliments de bétail

- 1) Rapport sur la production actuelle au Zaïre :
 - quantité
 - composition, formule
 - matières premières : - locales
 - importées
 -
 - prix d'importation, prix de vente
 - 2) Consultations avec les organisations agricoles et les Projets FAO
 - "Élevage" à Gombe
 - "Éleviculture" à Lubumbashi
 - 3) Rapport sur les matières premières disponibles au Zaïre :
 - directement (par ex. déchets des huileries)
 - après leur transformation (par ex. mélasses, déchets d'abattoir)
 - 4) Études sur les produits analytiques dans les autres pays Africains
 - 5) Calcul des prix des produits selon les résultats de la recherche technologique
-

Les tâches énumérées dans ce tableau représentent la quasi totalité des problèmes dont la solution sera exigée à DRYEY dans la première étape.

Cependant, un choix des priorités sera établi conformément aux priorités de la recherche technologique appliquée et aux besoins de l'économie nationale du pays présentée à l'I.R.S. - Centre de Lubumbashi par le Délégué Général de l'I.R.S.

Programme des études de viabilité des projets
(Feasibility Studies)

Ces études seront effectuées en étroite collaboration avec l'ONPEZ de Kinshasa aussitôt que les résultats obtenus dans le Département de la Recherche Appliquée fourniront les données technico-économiques pour l'élaboration de telles études et quand un intérêt des futurs promoteurs pourra être envisagé.

Les études comprendront les points suivants :

	Inputs	(matières premières et matériaux)
	!	- moins les pertes en matières
	!	premières pendant le transport
	!	et le stockage
	!	
	Transformation technologique	
	!	- moins pertes et déchets techno-
	!	logiques
	-----!	
	!	
	!	
	!	
Produits dérivés (by products)	!	
	!	
	!	Les produits finis
	!	- moins pertes en produits finis
	!	pendant le stockage et le
	!	transport sur le marché
	!	
vente	!	
	!	
	!	vente (à l'export)

I. IMPUTS ET MATERIAUX

a) Matières premières :

- quantité - disponibilité moyenne actuelle de la récolte pendant les dernières cinq années selon les Régions
- surplus des matières premières après la réduction de la consommation en état frais
- programme pour l'accroissement de la production agricole (des superficies, rendements) dans les environs de l'unité prévue.
- analyse des fermes expérimentales, etc..
- détermination de la qualité des matières premières (analyses laboratoire, essais technologiques)
- prix-unité des matières premières, les coûts du transport à l'usine

b) Matières auxiliaires : (sucres, amidons, pectines, etc..)

- disponibilité, - (plusieurs alternatives doivent être examinées et choisir la plus économique)
- prix d'achat et du transport à l'usine.

c) Emballages :

- disponibilité - transport
- prix d'achat et du transport à l'usine.

d) Utilités : (énergie, électricité, eau, vapeur, carburant, etc..)

- disponibilité - prix
- localité - transport, etc..

II. OUTPUTS - produits finis et produits dérivés "by products"

Marché - la condition principale pour la détermination de la capacité de l'usine.

a) Analyse de la consommation apparente actuelle des produits identiques, substitués et pré-substitués :

$$C_0 = P + (I - I_0 + (I_0 + S))$$

- Co = Consommation apparente
- P = Production dans la période considérée (3 - 5 années écoulées)
- I = Importation
- E = Exportation
- So = Stock au début de la période considérée
- Sc = Stock à la fin de la période considérée

b) Analyse de la consommation selon les Régions et les consommateurs (individuels, collectivités)

c) Analyse des conditions ayant une influence sur le marché

- les indicateurs directs concernant la demande : recettes par tête, augmentation du produit national brut
- la politique d'Etat : législation concernant les produits considérés, restriction d'importation, taxe douanière, intervention de l'Etat.
- l'accroissement démographique (de la population)
- influence des coutumes de la population, les pratiques de la consommation individuelle et en collectivité

Projet de la demande prévue pour les dix années

1) Pour les produits destinés au marché local

- a) méthode technique : extrapolation
- b) correction des résultats obtenus par l'extrapolation en utilisant l'analyse des conditions ayant une influence sur le marché

2) Pour les produits destinés à l'exportation

- a) analyse du marché mondial
- b) enquête auprès des organisations d'exportation.

Les résultats obtenus dans le projet de la demande prévue pour les dix années serviront de base pour la détermination de la capacité de l'unité, de l'assortiment des produits, de la technologie appropriée, etc. (voir résumé de l'étude de viabilité page 2).

ANNEXE N° 3

EXTRAIT DU RAPPORT FINAL DE M. TOGNINI BONELLI,

EXPERT "INGENIEUR EN CHIMIE ANALYTIQUE".

Dans le courant des sept dernières années, l'expert a été affecté au Projet ONUDI DP/ZAI/71/539 auprès de l'Institut de Recherche Scientifique, Centre de Lubumbashi (Zaire), deux fois avec interruption de plus d'une année :

- la première fois, pour une durée de trois ans : de novembre 1972 à novembre 1975 ;
- la deuxième fois, pour une durée de deux ans et demi : de janvier 1977 à août 1979.

Les tâches de l'expert "Ingénieur en Chimie Analytique" étaient les suivantes :

- mise en marche des appareils de laboratoire;
- adaptation et mise au point de méthodes d'analyses spécifiques;
- recherche appliquée à court terme en laboratoire;
- assistance au département documentation et normalisation;
- formation des homologues.

Au cours de l'année 1973, avec le Chef de Projet, l'expert a pourvu au choix d'un important groupe d'équipement de laboratoire. En collaboration avec l'équipe française il a rédigé de nombreuses fiches techniques avec la description du matériel et les propositions motivées. La plus grande partie du matériel proposé, après convalidation de Vienne, est parvenue au Centre en 1974.

Les laboratoires sont restés très actifs pendant toute l'année 1973 pour analyses pour tiers; après on a connu une chute impressionnante des demandes due à des raisons liées aussi à la nouvelle politique du pays.

Les laboratoires étaient divisés en deux sections :

- organique - alimentaire,
 - inorganique chimique physique
- en plus d'un petit labo de bactériologie.

C'était surtout la section inorganique qui avait une charge d'analyses de centaines d'échantillons de terrain pour prospections géologiques sur lesquels on déterminait 2 à 5 éléments par échantillon, par spectrométrie d'absorption atomique. Outre les analyses géologiques on effectuait d'autres analyses sur l'acier, minerais, eaux, métaux, alliages, bronzes, etc.. Sur ces analyses l'expert a exercé une supervision.

Suite aux dispositions gouvernementales qui situent l'activité du Centre dans le domaine agro-alimentaire et suite à la forte réduction de la demande d'analyses inorganiques, la section organique-alimentaire s'est fortement développée et on a créé le "Département agro-alimentaire". Ce département est le plus important du Centre et est divisé dans les sections suivantes :

- section d'analyses instrumentales
- section d'analyses classiques
- section de bactériologie

Ces trois sections s'associent et collaborent avec la section de l'atelier pilote et d'essais technologiques.

La section d'analyses instrumentales comprend la sous-section de chromatographie, d'électrochimie, de microscopie d'émission et d'absorption atomique et moléculaire pour laquelle l'expert était en contact permanent.

La section électrochimique est continuellement active et importante, ayant été complétée avec le nouveau matériel ORUDI.

Les principales méthodes instrumentales mises au point dans cette section, sous la supervision de l'expert, sont les suivantes :

- détermination polarographique du Titane dans les vernis,
- détermination du Titane dans les acides,
- analyses polarographiques du cuivre, plomb et zinc dans les laitons et bronzes,

- détermination polarographique du cuivre, nickel, zinc, cobalt et cadmium dans les minerais,
- détermination du plomb et antimoine dans les alliages antifriction,
- détermination de manganèse et zinc dans des minerais,
- détermination du cuivre et cadmium dans les minerais de zinc,
- détermination du manganèse dans les minerais,
- détermination polarographique de l'arsénique dans l'eau,
- détermination polarographique du phosphore dans les végétaux,
- détermination polarographique de l'arsénique dans les produits alimentaires,
- détermination du fer dans le vin et la bière,
- analyses et détermination du cuivre, zinc, nickel, plomb et étain dans les alliages de cuivre,
- détermination du plomb et zinc dans les peintures,
- détermination polarographique du magnésium dans les produits alimentaires,
- dosage potentiométrique de la chaux ajoutée à une terre,
- détermination polarographique du cuivre, nickel, zinc, cobalt, cadmium, plomb, fer et manganèse dans les eaux,
- dosage potentiométrique du calcium dans les chaux avec Complexon III,
- méthode ampérométrique pour la détermination des phosphores dans les eaux, de l'antimoine dans les alliages, de plomb, des chlorures hypochlorites et des chlorates dans les eaux.

En plus des analyses effectuées pour les tiers et qui peuvent constituer une source importante d'auto-financement pour le Centre, les laboratoires effectuent un contrôle analytique pour l'usage interne.

Les analyses (à part celles nécessaires pour la mise au point et la vérification des appareils et des méthodes employées) sont étroitement liées aux recherches programmées et consistent actuellement dans l'identification et détermination des substances organiques et minérales contenues principalement dans les matières premières employées (farines, fruits, tourteaux, etc..) et aux les produits de transformation obtenus (pain, jus de fruits, conserves, résidus de bétail, hydrolysats protéiques, mankoyo, etc..).

Après l'apport massif du matériel fait par les Nations Unies (19 appareils au total) ces dernières années, le Centre dispose d'une dotation analytique large et variée qui lui permet d'opérer, avec plusieurs alternatives, dans les principaux secteurs de l'analyse classique et instrumentale.

C'est évident que cet équipement doit être systématiquement entretenu par des spécialistes, selon les circonstances et les programmes, intégrée afin d'en augmenter son efficacité et son champ d'action.

Dans une deuxième période il serait intéressant pour le Centre de pousser plus à fond ses recherches et, pourtant, de disposer d'autres appareils pour analyses plus complètes et rapides.

La réapprovisionnement en réactifs est particulièrement difficile à Lubumbashi et les Nations Unies ont intervenues à différentes reprises dans les dernières années pour d'importantes commandes à l'étranger.

Etant donné le coût élevé des réactifs et la difficulté de réapprovisionnement, il serait souhaitable de remplacer les méthodes macro, employées couramment avec celles à micro ou semi-macro ou simplement à une échelle réduite. Si on pourra réduire les prises d'essais à 1/5, on peut penser que les réactifs aussi seront réduits en proportion. L'initiation à une technique à cette échelle devrait être prévue déjà à l'école du Centre.

RECOMMANDATIONS.-

***** - Activation du travail et de la demande

ceci soit à la base de tout et doit être provoquée absolument; soit par des accords et contacts avec l'ONGAT, soit comme action de propagande, soit en provoquant des dispositions par des lois, soit en mettant en oeuvre un programme d'analyses gratuites des produits essentiels, éventuellement dénonçant au public en cas de carence ou de danger pour la santé, soit par des réunions, des conférences, articles et avec une action de divulgation capillaire, soit par des rapports personnels comme il est d'usage ici.

- Climatiseur :

Est nécessaire pour les laboratoires de bactériologie, analyses instrumentales, magasins des produits chimiques.

- Aspiration et aération :

Doit être améliorée dans les laboratoires d'analyses classiques et chromatographie.

- Balances :

Nécessitent des tables anti-vibratoires, doivent être protégées de la poussière, du gaz, de la vapeur et courant d'air.

- Attaques chimiques :

Il faut prévoir une petite salle séparée pour les analyses instrumentales, mais située près des laboratoires d'analyses.

- Equipement supplémentaire :

Il faudrait procéder, au moins suivant les annexes, à l'achat de matériel intégratif et complémentaire, consommable et non consommable.

- Standards :

Pour augmenter la fiabilité des méthodes, appareils et personnel, on recommande l'usage fréquent de standards opportuns.

- Magasins :

Aussi bien ceux pour les produits chimiques que ceux pour le matériel doivent être au moins doublés et équipés de nouvelles étagères. Le matériel doit être divisé et disposé de façon rationnelle.

- Bibliothèque :

Doit être mise à jour. A titre indicatif il faudrait prévoir l'achat d'une centaine de volumes scientifiques et prévoir l'abonnement à une dizaine de revues à caractère pratique.

- Personnel :

Si le travail augmente, il faudra que le personnel des laboratoires soit au moins triplé et porté à un effectif d'environ 15 techniciens. En plus, les techniciens doivent être disposés à commander, suivre et conduire à terme presque en même temps 4 à 5 déterminations différentes en double, en tenant compte du fait que dans

l'analyse chimique ceci est possible étant donné que les "temps morts et vides" sont supérieurs aux "temps pleins" à savoir de travail manuel effectif.

- Réactifs :

Étant donné qu'il existe une différence sensible de prix entre les produits chimiques ordinaires et les produits pour analyses et dans plusieurs cas l'emploi des produits ordinaires n'influence pas les résultats, on recommande, où possible, d'employer des réactifs ordinaires. Il est également conseillé que le personnel s'habitue à opérer ou à l'échelle semi-micro ou du moins réduire (c'est-à-dire avec prises d'essais de l'ordre de 0,1 - 0,5 g) pour économiser temps, réactifs et argent.

- Bourses d'études :

On retient qu'il serait utile de pouvoir envoyer dans des Instituts Européens ou Africains quelques uns des techniciens les plus intéressés et avertis .

ANNEXE N° 4

TITRE DU RAPPORT FINAL DE M. B. COBANOV, EXPERT

INGENIEUR EN TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

TITRE DE L'EXPERT DANS LA SECTION DE RECHERCHE
TECHNOLOGIQUE ALIMENTAIRE

Objet et développement du travail au laboratoire de technologie
d'atelier pilote.-

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

L'arrivée de l'expert, l'I.R.S. disposait en outre, des laboratoires, avec un hall réservé pour l'atelier pilote. Cet atelier est équipé avec les machines suivantes :

mixeur, homogénéisateur, centrifugeuse, capsuleuse et

Bien que cet équipement était insuffisant, il n'était pas en marche. L'expert s'est efforcé de compléter l'atelier pilote avec le matériel nécessaire et le développer dans le domaine de la technologie des fruits et légumes ainsi que organiser une production industrielle de produits alimentaires à partir des fruits et légumes. Dans son rapport préliminaire, l'expert a donné une liste de matériel nécessaire.

Aujourd'hui, l'Institut de Recherche Scientifique dispose d'un atelier pilote équipé complètement avec l'équipement nécessaire pour la formation industrielle des fruits et légumes et les réserves au laboratoire de technologie sont déjà introduites au atelier pilote.

2. Etudes, recherches et essais réalisés

Au laboratoire de technologie, l'expert a effectué diverses études et recherches dans le domaine de la technologie alimentaire et chimie organique. En particulier, il a étudié la possibilité de transformation des fruits et légumes disponibles au Zaïre par plusieurs essais réalisés.

2.1. Transformation des fruits

Lors de sa mission, l'expert a réalisé la transformation des fruits suivants : ananas, mangues, goyaves, papayes, bananes, fraises, mandarines, oranges, pamplemousses, kasongold, matungulu pori, fungo, songwa et pundu.

A partir de ces matières premières plusieurs produits alimentaires ont été fabriqués à savoir :

Ananas	: - jus d'ananas - tranches au sirop d'ananas - confiture d'ananas
Mangue	: - nectar de mangue - confiture de mangue - tranches au sirop de mangue - aliments de sévage de mangue
Goyave	: - nectar de goyave - confiture de goyave - aliment de sévage
Papaye	: - nectar de papaye - confiture de papaye - tranches au sirop de papaye - aliment de sévage de papaye
Bananes	: - confiture de banane
Fraises	: - confiture de fraises - nectar de fraises
Mandarines	: - jus de mandarines

Oranges	:	- jus d'oranges
Pamplemousses	:	- sirop de pamplemousses
Kasongolé / fruits de cueillette /	:	- nectar de kasongolé - sirop de kasongolé
Matungulu pori / fruits de cueillette	:	- nectar de matungulu pori - sirop de matungulu pori
Fungo / fruits de cueillette	:	- nectar de fungo
Songwa/fruits de cueillette	:	- nectar de songwa - sirop de songwa - confiture de songwa
Pundu / fruits de cueillette	:	- confiture de pundu

2.2. Transformation des légumes

Tomates	:	- jus de tomates - purée de tomates - ketchup - tomates pelées
Carottes	:	- nectar de carottes - confitures de carottes

2.3. Conservation des champignons

- 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. Fabrication de la poudre des oignons

2.5. Fabrication de la farine de pomme de terre

2.6. Panification à base de farines composées

2.7. Fabrication du lait de soja

2.8. Préparation de la farine de plumes comme aliment de volaille

3. 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 avec 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.

4. 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.

5. Formation et perfectionnement

5.1. 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.

5.2. 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 industrielle.

5.3. Cours de la Microbiologie Industrielle pour les étudiants de l'Institut Supérieur de Chimie Appliquée

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

6. Mission réalisée

A la demande de la Direction du DRIPM 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.

7. Rapports rédigés

- "Technologie de préparation du jus et de nectar des fruits et légumes du Shaba"
- "Essais sur la panification du pain à base de farines composées"
- "Rapport de mission de consultation dans l'usine d'ananas du D.A.I.P.N."



