PN-AAR-362
ISN: 36977

RAPPORT AU GOUVERNEMENT DE LA
REPUBLIQUE RWANDAISE

# LE SYSTEME NATIONAL DE RECHERCHE AGRICOLE AU RWANDA

Décembre 1982

INTERNATIONAL SERVICE FOR NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH

Le Service International d'Appui aux Recherches Agricoles Nationales (ISNAR) est devenu opérationnel le 1 septembre 1980 et a son siège à la Haye aux Pays-Bas. Etabli par le Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (GCRAI) sur la base de recommandations d'un groupe de travail international, l'ISNAR a le mandat d'assister les gouvernements des pays en développement à renforcer leurs recherches agricoles. C'est une institution autonome, sans but lucratif, de caractère international et apolitique dans sa gestion, son personnel et son fonctionnement. La plupart de ses ressources budgétaires proviennent d'un groupe informel de plus de trente donateurs: gouvernements, banques de développement, organisations internationales et fondations, qui constituent le GCRAI.

L'ISNAR est le plus récent des 13 centres du réseau GCRAI, et le seul dont le mandat est orienté sur les problèmes de la recherche agronomique nationale. Sur requête, l'ISNAR fait des recommandations aux gouvernements sur l'organisation et la planification de la recherche, le développement des ressources humaines, les besoins en personnel, les moyens financiers, les infrastructures, et d'autres aspects de la gestion des recherches, et complète ainsi les activités d'autres agences d'assistance technique. En plus, l'ISNAR a un programme de formation et de gestion des communications qui coopère étroitement avec les programmes nationaux de recherche agricole des paus en développement.

L'ISNAR assume également un rôle important en assistant ces programmes nationaux pur établir des liens avec les Centres internationaux de recherche agricole et avec les donateurs.

**Citation:**
**Service Internaticnal d'Appui aux Recherches Agricoles Nationales (ISNAR). 1982. Le Système de Recherche Agricole au Rwanda. Rapport au Gouvernement de la République Rwandaise. La Haye, Pays-Bas.**

isnar R9f

RAPPORT AU GOUVERNEMENT DE LA

REPUBLIQUE RWANDAISE

# LE SYSTEME NATIONAL DE RECHERCHE AGRICOLE AU RWANDA

Décembre 1982

isnar

International Service for National Agricultural Research

The Hague, Netherlands

TABLE DES MATIERES


| | | Page |
|---|---|---|
| 1. | INTRODUCTION | 1 |
| 2. | UNE NOUVELLE ORIENTATION DES RECHERCHES | 5 |
| 2.1 | La crise du système agraire au Rwanda et les besoins de recherche en agriculture | 5 |
| 2.1.1 | Le cadre naturel et l'évolution du peuplement | 5 |
| 2.1.2 | Les conséquences agro-écologiques de la surcharge agraire | 7 |
| 2.1.3 | Le resserrement des contraintes socio-économiques | 8 |
| 2.1.4 | Les besoins de recherche en agriculture | 9 |
| 2.2 | Une recherche pour le développement | 11 |
| 2.2.1 | Des fonctions élargies pour la recherche | 11 |
| 2.2.2 | Une coopération internationale diversifiée | 12 |
| 2.2.3 | Une approche centrée sur l'étude des systèmes de production | 12 |
| 2.2.4 | Une méthode de planification des recherches | 16 |
| 2.3 | Eléments d'appréciation pour un programme national de recherche agricole | 18 |
| 2.3.1 | Réforme agraire et foncière | 19 |
| 2.3.2 | Protection et conservation des sols | 19 |
| 2.3.3 | Intrants agricoles | 20 |
| 2.3.4 | Intensification des productions | 21 |
| 2.3.5 | Planification des interventions | 28 |
| 3. | LA REORGANISATION DE L'INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES DU RWANDA | 30 |
| 3.1. | L'organigramme et les fonctions des départements et services scientifiques | 30 |
| 3.1.1 | Structure actuelle | 30 |
| 3.1.2 | Structure recommandée | 32 |
| 3.2 | Le dispositif d'expérimentation | 34 |
| 3.3 | La gestion du personnel scientifique et technique | 36 |
| 3.3.1 | Le recrutement | 36 |
| 3.3.2 | Le statut des chercheurs: rémunération et carrière | 37 |
| 3.3.3 | Encadrement scientifique des chercheurs | 37 |
| 3.4 | Le suivi et l'évaluation des programmes | 38 |
| 3.4.1 | Situation actuelle | 38 |
| 3.4.2 | Propositions pour une évaluation interne | 39 |
| 3.4.3 | Evaluation externe | 40 |

3.5 La formation des chercheurs et techniciens 40

3.5.1 La formation du personnel scientifique 40
3.5.2 La formation des techniciens 44

3.6 La gestion des infrastructures et des équipements 45

3.7 Le financement de la recherche 47

3.7.1 Les sources de financement 47
3.7.2 La gestion financière de l'ISAR 48

3.8 L'assistance technique étrangère et la coopération scientifique internationale 49

4. L'UNIFICATION DU SYSTEME NATIONAL DE RECHERCHE AGRICOLE 51

4.1 Le lien formation-recherche et la contribution de l'Université Nationale du Rwanda à la recherche agricole nationale 51

4.2 La place des projets de développement et des organismes para-étatiques dans la recherche nationale 55

4.3 La création d'un service national d'information scientifique et technique en agriculture 58

4.3.1 L'accès à l'information scientifique et technique 58
4.3.2 La présentation et la diffusion des résultats de la recherche agricole nationale 60
4.3.3 Création d'un service national d'information scientifique et technique en agriculture 61

4.4 L'institutionnalisation du processus national de coordination et de programmation scientifiques 62

4.4.1 Situation actuelle 62
4.4.2 La réforme juridique en cours du système national de recherche 63
4.4.3 Les conditions de fonctionnement du nouveau cadre institutionnel 63

5. CONCLUSION GENERALE ET RESUME DES RECOMMANDATIONS 67

5.1 Bilan de la situation 67

5.2 Actions préconisées 68

5.3 Mesures spécifiques 69

5.4 Les investissements nécessaires 72

ANNEXES:


1. Liste des services gouvernementaux et des organismes visités pendant la mission 74

2. Informations complémentaires sur l'ISAR 76

3. Notes récapitulatives sur les différentes stations de l'ISAR 79

4. L'Université Nationale du Rwanda 85

5. Perspectives de la recherche agronomique au Rwanda 90

## LISTE DES SIGLES

| | |
|---|---|
| BGM | Projet Agropastoral Bugesera-Gisaka/Migongo |
| CCSA | Commission Consultative des Sciences Agronomiques |
| CEAER | Centre d'Etudes et d'Applications de l'Energie au Rwanda, UNR |
| CIAT | Centre International d'Agriculture Tropicale |
| CIMMYT | Centre International pour l'Amélioration du Maïs et du Blé |
| CIP | Centre International de la Pomme de Terre |
| CIPEA | Centre International pour l'Elevage en Afrique |
| CIRA | Centres internationaux de recherche agricole |
| CNRST | Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique |
| CRAFOP | Centre de Recherche Appliquée, Fondamentale et de Formation Permanente, UNR |
| CRDI | Centre de Recherches pour le Développement International |
| CURPHAMETRA | Centre Universitaire de Recherche sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle, UNR |
| DEP | Division des Etudes et Projets, MINAGRI |
| DPE | Projet de Développement du Petit Elevage |
| FED | Fonds Européen de Développement |
| GBK | Projet Agroforestier Gishwati-Butare-Kigali |
| ICRISAT | Institut International de Recherche sur les Cultures des Zones Tropicales Semi-arides |
| IFCC | Institut Français du Café et du Cacao |
| IITA | Institut International d'Agriculture Tropicale |
| INEAC | Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge |
| INRS | Institut National de la Recherche Scientifique |
| IPN | Institut Pédagogique National (fusionnée avec l'UNR en 1981) |
| IRRI | Institut International de Recherche sur le Riz |
| ISAR | Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda |
| ISNAR | International Service for National Agricultural Research (Service International d'Appui aux Recherches Agricoles Nationales) |
| MINAGRI | Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage |
| MINESUPRES | Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Kigali |
| OCIR-Café | Office des Cultures Industrielles du Rwanda, Office des Cafés |
| OPROVIA | Office National pour le Développement et la Commercialisation des Produits Vivriers et des Produits Animaux |
| ORSTOM | Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer |
| OVAPAM | Office National pour la Vulgarisation Pastorale et Agricole du Mutara |
| OVIBAR | Office pour la Valorisation Industrielle des Bananeraies du Rwanda |
| PAK | Projet Agricole de Kibuye |
| PIA | Projet d'Intensification Agricole dans la Préfecture de Gikongoro |
| PNAP | Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de Terre |
| PPF | Projet Pilote Forestier |
| SAVB | Section Agricole et Vétérinaire du Groupe Scolaire de Butare |
| SDM | Société de Mise en Valeur des Marais du Mutara |
| SSS | Service des Semences Sélectionnées |
| UNR | Université Nationale du Rwanda |
| USAID | United States Agency for International Development |

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 ORIGINE DE LA MISSION

Le 13 novembre 1981, M. le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage du Rwanda faisait savoir à M. William K. Gamble, Directeur Général de l'ISNAR, que le Gouvernement Rwandais avait l'intention d'organiser un séminaire sur la recherche agronomique au Rwanda. Les buts de ce séminaire devaient être (1) de proposer les grandes orientations de la recherche agricole pour la prochaine décennie, conformément aux priorités de développement définies par le Gouvernement et en tenant compte des besoins des agriculteurs; (2) de formuler des recommandations en ce qui concerne l'ensemble des moyens qui seraient nécessaires pour réaliser les objectifs qui auront été fixés, et (3) d'associer les bailleurs de fonds potentiels au financement du programme de recherche.

Il était en outre jugé indispensable, avant que ne se tienne le séminaire, de faire procéder à un inventaire et à une analyse de l'état de la recherche agricole au Rwanda, tant au niveau de l'ISAR que des projets de développement, des aides extérieures et des organisations non-gouvernementales. Il était en conséquence demandé au Directeur Général de l'ISNAR de réunir une équipe de spécialistes en mesure de porter une appréciation sur les acquis de la recherche, d'examiner les structures existantes, l'organisation générale, les modalités de détermination des thèmes prioritaires de la recherche, l'élaboration des programmes et les problèmes de formation des personnels scientifiques et techniques; d'identifier les difficultés et contraintes en général et de chercher des solutions appropriées.

Une telle analyse correspondant à son mandat général, l'ISNAR décidait de donner suite à cette double demande en programmant une mission d'étude au Rwanda, qui s'est déroulée du 1 au 20 juin 1982, et en acceptant d'apporter sa collaboration au Gouvernement Rwandais pour l'organisation d'un séminaire sur la recherche agricole au Rwanda devant se tenir à Kigali du 4 au 11 février 1983.

## 1.2 TERMES DE REFERENCE

Les termes de référence étaient les suivants:

"La mission ISNAR, en coopération avec les personnalités officielles concernées du Gouvernement Rwandais, devra:

a. évaluer les programmes de recherche agronomique du Rwanda en relation avec leur adéquation aux besoins ressentis par les agriculteurs et aux objectifs du Gouvernement, et identifier les principaux domaines dans lesquels ces recherches ont été déficientes.

b. analyser les structures et l'organisation générale de la recherche agronomique au Rwanda; les méthodes de détermination des priorités de la recherche; les procédures d'établissement des programmes de recherche; le recrutement, la motivation et la stabilité du personnel; la formation des cadres de recherche et des techniciens; enfin les méthodes de planification budgétaire et de contrôle financier. La mission

devra identifier les problèmes et les contraintes dans ces domaines et proposer des solutions appropriées.

c. analyser la politique agricole nationale et sur cette base aider le Gouvernement à définir une politique de la recherche agronomique.

d. analyser l'orientation actuellement donnée à la recherche agronomique dans le contexte des politiques nationales de développement, et suggérer toute définition meilleure de celle-ci pour la décade à venir, en accord avec les priorités du Gouvernement et en tenant compte des besoins des agriculteurs.

e. aider à définir les ressources humaines et les moyens qui seront nécessaires à la mise en oeuvre d'un programme de recherche correspondant à l'orientation donnée sur le point d. ci-dessus."

## 1.3 COMPOSITION DE LA MISSION

La mission, qui a eu lieu en juin 1982, était composée de deux membres du personnel de l'ISNAR et de quatre consultants:

| | |
|---|---|
| Dr. Rudolf B. Contant | Senior Research Officer, ISNAR, La Haye (chef de mission) |
| Prof.Dr. Kurt Egger | Membre du Comité de Direction du Bureau de Recherche pour le Développement International, Université de Heidelberg |
| M. Roberto Egli | East Africa Projects Department, Banque Mondiale, Washington |
| Dr. Mustapha Lasram | Directeur de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, Tunis |
| Dr. Zerubabel M. Nyiira | Senior Research Fellow, ISNAR, La Haye |
| Dr. Guy Rocheteau | Directeur de Recherches à l'ORSTOM, Paris. |

L'équipe, outre sa composition d'origine internationale, représentait un large éventail de disciplines et de spécialités dans le domaine de la recherche agricole: gestion et organisation de la recherche, enseignement agronomique, recherche-développement, écologie et agro-écologie, systèmes de production, économie et sociologie rurales, agronomie, génétique et amélioration des plantes, protection des végétaux, chimie biologique.

## 1.4 DEROULEMENT DE LA MISSION

Deux visites préparatoires par le chef de mission ont eu lieu en novembre 1981 et février 1982. Elles ont permis de rassembler la documentation nécessaire et de fixer, en collaboration avec les principaux responsables nationaux de la recherche agricole, les termes de référence de l'étude ainsi que les modalités de sa réalisation. Sur la base des informations ainsi collectées, un plan et un guide d'enquête ont été préparés au siège de l'ISNAR à la Haye.

Du 1 au 20 juin 1982 l'équipe de l'ISNAR a visité la plupart des organismes et institutions directement ou indirectement impliqués dans la

programmation, la réalisation, l'application ou le financement des recherches agricoles au Rwanda: Présidence de la République; Secrétariat Général, Directions Générales (Agronomie, Elevage, Terres), Directions et Divisions (Vulgarisation, Eaux et Forêts, Etudes et Projets) du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage; Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique; Ministère du Plan; Université Nationale du Rwanda et autres organismes d'enseignement agricole; ISAR; organismes para-étatiques, sociétés d'Etat et projets de développement engagés dans l'agriculture; communes et groupements d'agriculteurs; missions d'aide et de coopération et organismes de la coopération multilatérale. La liste des organismes visités est donnée en annexe 1.

Tous les membres de la mission ont participé à la conception de l'étude et à toutes les phases de sa réalisation.

## 1.5 PLAN DU RAPPORT

L'idée centrale du rapport est qu'une nouvelle orientation des recherches agricoles au Rwanda est seule susceptible de permettre une meilleure adéquation des résultats de la recherche aux objectifs de la politique agricole nationale et aux besoins des agriculteurs, et que la mise en oeuvre de cette nouvelle politique de recherche exige d'une part la réorganisation de l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda et d'autre part l'unification du système national de recherche agricole.

D'où un plan en trois parties:

i. Une nouvelle orientation des recherches;
ii. La réorganisation de l'ISAR;
iii. L'unification du système national de recherche agricole.

La conclusion générale du rapport propose des mesures spécifiques devant permettre de faire aboutir les actions préconisées en vue du renforcement du système national de recherche agricole au Rwanda.

## 1.6 REMERCIEMENTS

L'ISNAR, au nom de tous les membres de la mission, souhaite remercier de leur constant appui et de leur remarquable coopération, Son Excellence Frédéric NZAMURAMBAHO, Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage; M. Anastase NTEZILYAYO, Secrétaire Général du MINAGRI; M. Faustin IYAMUREMYE, Directeur Général de l'ISAR; ainsi que M. Jean-Baptiste NGIRUWONSANGA, Chef de la Section des Relations Publiques du MINAGRI. Des mentions spéciales doivent être également réservées à M. Constant DE TROYER de la Mission Régionale pour l'Afrique Orientale de la Banque Mondiale à Nairobi, et à M. Jérôme CHEVALLIER, Représentant Résident de la Banque Mondiale à Kigali.

Les différents membres de la mission ont rencontré plus de 130 personnes au Rwanda. Certaines ont été sollicitées pour un simple entretien, d'autres pour une collaboration de plusieurs jours. Toutes doivent être remerciées pour la qualité de leur accueil et la valeur de leur contribution.

Les parties du rapport concernant les possibles programmes de recherche par production (le texte de référence étant constitué par l'annexe 5) ont été revues et corrigées en tenant compte des commentaires et propositions émanant du Directeur Général et des chercheurs de l'ISAR, de MM. J. RUSHEMEZA, Alain DESCOMBES, Paul DOOMS et Jean HEIDEBROEK de la Division des Etudes et Projets du MINAGRI, et de M. Gilbert DELEPIERRE du Ministère du Plan.

# 2 UNE NOUVELLE ORIENTATION DES RECHERCHES

## 2.1 LA CRISE DU SYSTEME AGRAIRE AU RWANDA ET LES BESOINS DE RECHERCHE EN AGRICULTURE

### 2.1.1 Le cadre naturel et l'évolution du peuplement

Le Rwanda se caractérise:

- par sa position d'enclave au centre de l'Afrique: 1800 km le sépare via l'Ouganda de Mombasa, port le plus proche sur l'Océan indien;
- par sa situation dans un pays de hautes terres situées en totalité dans le domaine du fossé centr'africain, avec des altitudes allant de 1000 à 3000 m;
- par son régime climatique marqué par des précipitations modérées réparties en deux saisons des pluies de longueur et d'intensité inégales et une thermométrie moyenne peu élevée mais avec des variations très sensibles liées à l'altitude et aux dispositions du relief.

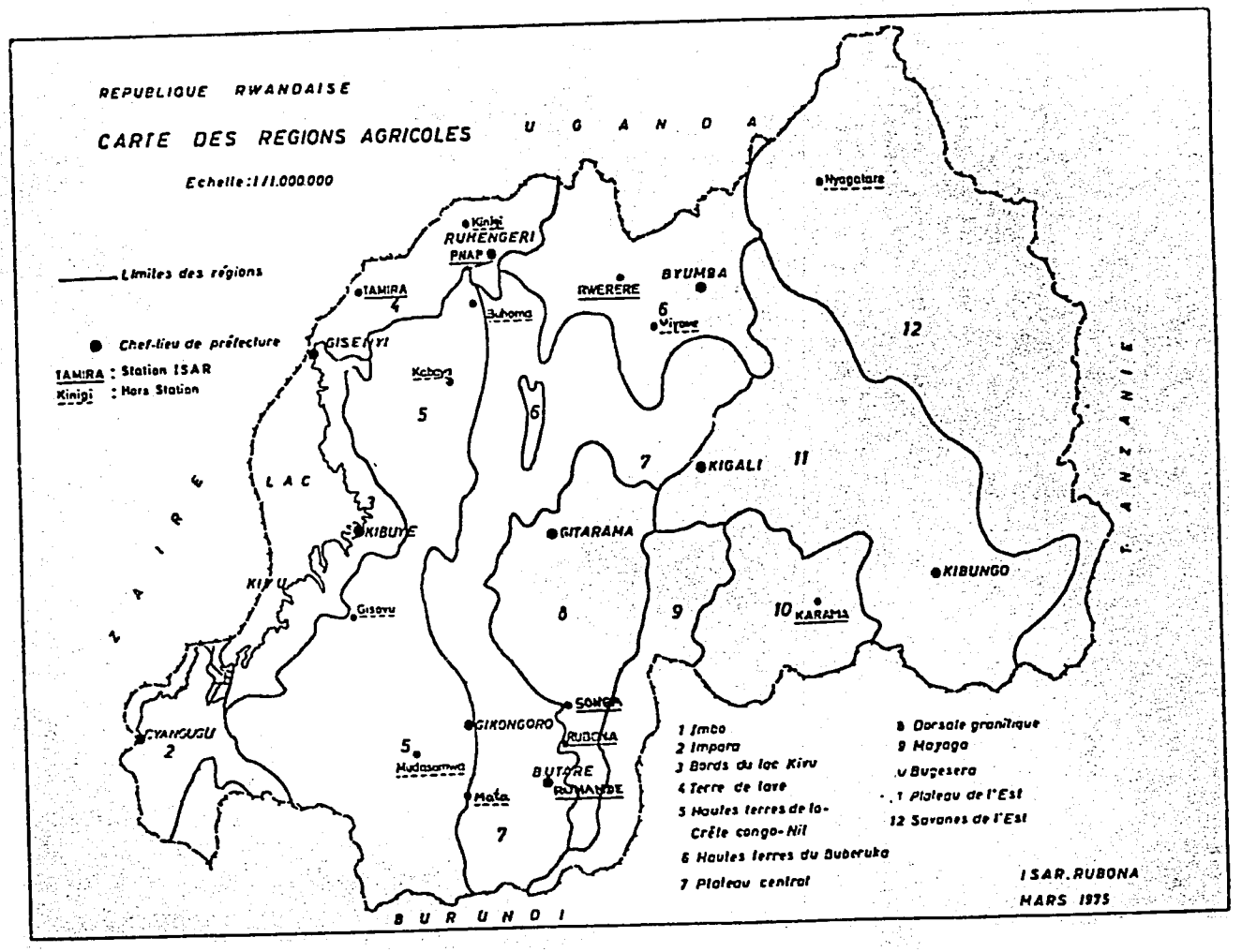
Sur les critères de l'altitude et du climat, il est possible de simplifier la classification en 12 régions agricoles établie par l'ISAR (carte no.1) en distinguant 3 grandes zones agro-écologiques:

1. La zone des savanes située à l'est du pays. L'altitude y est de 1000 à 1500 m. Les précipitations atteignent de 700 à 1000 mm, avec des saisons sèches très marquées et prolongées. La température annuelle moyenne est de 21 à 20 degrés centigrade. Le relief y est modéré, et les risques d'érosion peu élevés. Le principal facteur critique est l'irrégularité très marquée des pluies. Les sols sont profonds, leur structure est bonne, et leur fertilité souvent assez élevée. Dans la partie sud-est, de grands marais inondés et couverts de papyrus ont un potentiel pour la riziculture.

2. Une zone comprenant le plateau central entre 1500 et 2000 m, et le versant occidental de la ligne de partage des eaux Zaïre-Nil. Les précipitations atteignent de 1000 à 1250 mm par an. La température annuelle moyenne est de 17 à 20 degrés centigrade; elle est de 22 degrés sur les bords du Lac Kivu. Cette zone porte les plus fortes densités humaines et son potentiel agricole est probablement le plus élevé du pays, mais l'on peut y observer des signes multiples d'érosion et une diminution de la fertilité des sols, qui sont les principaux facteurs limitants de la production agricole.

3. La zone montagneuse de la Crête Zaïre-Nil, entre les altitudes de 2000 et 2500 m et au-dessus. La pluviométrie y est élevée, de 1250 à plus de 2000 mm par an, et la température annuelle moyenne faible (17-15 degrés centigrade et au-dessous). La saison sèche est très peu marquée. Cette grande zone, caractérisée par le climat tempéré et les fortes pentes, peut être divisée en deux sous-zônes sur la base de critères pédologiques:
   (a) la partie nord aux sols volcaniques de haute fertilité, et
   (b) la partie sud aux sols dérivés de granite et de schiste, fort lessivés et très acides, qui posent les plus grands problèmes au développement de l'agriculture dans cette région.

Carte 1.


REPUBLIQUE RWANDAISE
CARTE DES REGIONS AGRICOLES
Echelle : 1/1.000.000
U G A N D A
Limites des régions
Chef-lieu de préfecture
TAMIRA : Station ISAR
Kinigi : Hors Station
Kinigi
RUHENGERI
PNAP
TAMIRA
4
Buhoma
RWERERE
BYUMBA
6
Virunga
Nyagatare
12
GISENYI
Kabaya
5
6
7
KIGALI
11
LAC
KIVU
3
KIBUYE
GITARAMA
KIBUNGO
Gisovu
8
9
10
KARAMA
SONGA
GIKONGORO
RUBONA
CYANGUGU
2
5
Nyamasaniwa
BUTARE
RUHANDE
Mata
7
T A N Z A N I E
B U R U N D I
1 Imbo
2 Impara
3 Bords du lac Kivu
4 Terre de lave
5 Hautes terres de la Crête congo-Nil
6 Hautes terres du Buberuka
7 Plateau central
8 Dorsale granitique
9 Mayaga
10 Bugesera
11 Plateau de l'Est
12 Savanes de l'Est
ISAR. RUBONA
MARS 1975

La population rwandaise passe de 1,9 million d'habitants en 1948, à 4,8 millions en 1978 et probablement aux alentours de 5.5 millions en 1982. La densité démographique qui atteint aujourd'hui, en certains endroits du territoire, 700 habitants au km2, est une des plus élevées d'Afrique. Le taux de croissance actuel est de 3,6 à 3,7 % par an, conduisant à un doublement de population en moins de 20 ans. Cette considérable poussée démographique s'est accompagnée d'une rapide et dramatique extension de l'occupation agricole de l'espace rural national.

### 2.1.2 Les conséquences agro-écologiques de la surcharge agraire

A l'origine, toute la partie occidentale et montagneuse du pays, qui représente les 2/3 environ de sa superficie totale, était couverte de forêts. Les premières installations humaines se sont établies sur les sommets des collines du plateau central, à moyenne altitude.

Progressivement, sous l'effet de la surcharge agraire, les terres de vallées et des versants, traditionnellement consacrées aux pâturages, ont été déboisées et les marais aménagés pour être transformés en terrains de culture. Aujourd'hui, pratiquement toutes les terres de pentes allant jusqu'à 50 % sont cultivées.

La région de savanes arborées, qui couvre la partie orientale du pays, était utilisée dans le passé essentiellement pour l'élevage du bétail dans les zones non infestées par la mouche tsé-tsé. La marche des migrants vers l'est, entamée il y a une trentaine d'années et réalisée à la fois par occupation spontanée et sous l'égide de la Puissance publique, a aujourd'hui atteint les parties les plus fragiles et les plus ingrates de l'espace agricole national.

La mise en culture des terres à vocation pastorale et la colonisation agricole des zones à contraintes extrêmes ont ainsi accéléré l'apparition de déséquilibres agro-écologiques difficilement réversibles. Il convient d'ajouter que les agriculteurs s'avançant sur les marges de l'espace agricole cultivable, qu'il s'agisse des zones de haute altitude à l'ouest ou des zones semi-arides à l'est, continuent à pratiquer des systèmes culturaux originaires des anciens terroirs et mal adaptés aux nouvelles conditions de l'agriculture dans les terres neuves. L'inadéquation des techniques vient accroître les phénomènes spontanés de péjoration du milieu, et les exploitations agricoles des migrants ont de plus en plus de difficultés à se stabiliser.

L'agriculture rwandaise est entrée aujourd'hui dans un processus cumulatif de dégradation: la surcharge démographique s'accompagne d'une surexploitation des terres fertiles, de l'utilisation agricole de terres marginales plus fragiles, de la diminution des terres pastorales et du surpâturage de déboisements intempestifs. La productivité du travail s'abaisse. Les cultures, mal alimentées sur des sols appauvris, deviennent davantage sensibles aux maladies.

Finalement, il se produit à la fois une dégradation du couvert végétal, incluant une diminution de sa diversité biologique et génétique, une dégradation de la fertilité des sols et la perte du sol lui-même comme résultat de l'érosion.

### 2.1.3 Le resserrement des contraintes socio-économiques

La société rurale rwandaise présente un certain nombre de caractéristiques ayant favorisé dans le passé et jusqu'à une période récente, l'occupation intégrale et diversifiée de l'espace rural en réponse à l'augmentation de la population:

- La tenure foncière est stable. Le droit foncier rwandais, dans le prolongement des règles coutumières anciennes, pose le principe de l'inaliénabilité des terres. Les exceptions à cette règle sont rares et soumises à de nombreuses conditions.

- Les règles traditionnelles de l'héritage posent que le patrimoine foncier familial est partagé entre les fils à chaque génération. Quand le patrimoine initial est trop restreint, et qu'une nouvelle installation doit être envisagée par l'un des fils, toute la famille l'aide à défricher et à mettre en valeur de nouvelles terres. Bien que les migrants conservent leurs droits sur les terres familiales, la pression sur les ressources dans les zones d'origine se trouve, dans les faits, diminuée.

- L'unité de production et de consommation en milieu paysan est la famille restreinte (le père, la mère, les enfants mineurs), libérée des contraintes lignagères.

- Tout particulièrement dans certaines régions du Nord, la dispersion de l'habitat et la dispersion des champs d'une même exploitation aux différents étages de végétation ont facilité la colonisation agricole de terres nouvelles et la diversification des activités agricoles au sein d'une même unité de production.

Au plan économique il apparaît, dans le même sens, que les évolutions constatées dans l'organisation traditionnelle de la production et de la commercialisation des produits agricoles ont très efficacement servi à maintenir le niveau, la diversité et la régularité des approvisionnements au sein de la paysannerie:

- Les marchés régionaux ont rempli une fonction importante de réalisation des échanges inter-régionaux et des échanges complémentaires entre les milieux agricoles étagés.

- On trouve aussi un commerce local où l'argent provenant des ventes de produits vivriers traditionnels (manioc, haricots, surtout cidre de banane et bière de sorgho), circule presque en circuit fermé au niveau des collines: les paysans vendent les excédents ou les produits qu'ils ne peuvent stocker à un moment donné pour les racheter plus tard.

- Enfin, tout en conservant leur orientation fondamentale vers l'autosubsistance, les exploitations agricoles traditionnelles ont, au départ, bien intégré les cultures industrielles, telles le café, dans un système de polyculture vivrière.

La société rurale traditionnelle a ainsi réussi, en puisant dans son propre fonds, à faire évoluer et à maintenir l'efficience de son système de production en réponse à l'augmentation de sa population. Mais les défis du présent ne sont pas les défis du passé: il ne s'agit plus aujourd'hui de réaliser l'occupation d'un nouvel espace agricole, mais

d'intensifier l'agriculture traditionnelle dans une situation où les limites des terres cultivables sont très près d'être atteintes. Or, il apparaît que ces mêmes institutions de la société rurale qui ont favorisé les adaptations passées, tendent à jouer aujourd'hui dans un sens totalement dysfonctionnel pour le développement agricole:

- La loi continue à protéger le paysan contre l'expropriation, et, à cet égard, la sécurité de la tenure foncière demeure bonne, mais le nombre de parcelles sous-louées, jadis très bas, a tendance à croître. Il se crée une classe mal définie de "locataires" pour qui la sécurité de tenure commence à dépendre du bon vouloir d'un "propriétaire".

- Les régles de l'héritage continuent à être respectées et la limitation des terres a entraîné des différenciations économiques entre les exploitations agricoles ayant peu ou beaucoup d'enfants. On atteint parfois à un morcellement extrême de la propriété et à l'apparition d'exploitations agricoles ne pouvant assurer la subsistance d'une famille rurale.

- Avec le morcellement de la propriété agricole, la dispersion de l'habitat et des champs de culture deviennent un obstacle important à l'amélioration de l'agriculture. C'est 10 à 20 % de la surface du terroir qui, en certains endroits, sont consacrés à la seule résidence rurale et aux infrastructures. Par ailleurs, à coté de quelques exploitations agricoles "complètes", continuant à accéder aux différents étages aménagés de l'espace rural, on trouve de plus en plus d'exploitations agricoles "incomplètes" composées d'un nombre réduit de parcelles localisées dans un seul micro-environnement et ne bénéficiant plus d'un accès à différents milieux écologiques.. Enfin un certain nombre d'indices font présager que l'individualisme des agriculteurs rwandais s'exprimera de plus en plus, avec l'approfondissement de la crise foncière, sous la forme d'une diminution des solidarités familiales.

Au plan de l'organisation économique, on assiste de la même façon à l'apparition d'un certain nombre de déséquilibres:

- Les marchés ruraux sont de moins en moins approvisionnés par des surplus vivriers, et de plus en plus par des ventes de nécessité opérées par des agriculteurs dans le besoin ou endettés.

- Les meilleurs terrains devant être libérés pour les cultures vivrières, la caféiculture est repoussée sur des terres marginales à vocation pastorale et forestière.

- Enfin, surtout pour pallier aux pénuries alimentaires saisonnières, le paysan se détourne des circuits officiels de commercialisation du café et troque une partie de sa récolte "à la maison", contre des produits vivriers de première nécessité, à des prix évidemment très défavorables pour lui.

### 2.1.4 Les besoins de recherche en agriculture

Le rapide diagnostic de la situation rurale au Rwanda donné ci-dessus permet d'aboutir à une première série de conclusions concernant l'approche du développement rural et les besoins de recherche correspondants:

### a. La recherche doit acquérir une dimension régionale

Le recherche doit spécifier ses thèmes et moduler ses interventions en fonction des conditions agro-écologiques et socio-économiques locales. Le découpage en 3 ou 4 grandes zones agro-écologiques précédemment proposée trouve ici sa principale justification:

- Les régions arides de l'est offrent trois options de développement qui sont autant de problèmes pour la recherche:
  - l'aménagement des marais et l'agriculture irriguée;
  - l'association ou l'intégration de l'agriculture et de l'élevage;
  - l'introduction de nouveaux systèmes de production adaptés aux conditions extrêmes de l'agriculture des régions sèches.

- Dans les régions d'altitude, la lutte contre l'érosion et la protection des sols doivent être les objectifs prioritaires du développement et de la recherche. Dans la zone sud, l'amélioration des sols acides est une condition préalable à tout aménagement. L'intervention directe en milieu paysan doit être complétée par une vigoureuse politique de protection des ressources naturelles et de reboisement.

- La situation dans le plateau central est toute différente. Ici des systèmes de production traditionnels hautement performants sont submergés par la démographie. Le problème fondamental est celui de la restauration et du maintien de la fertilité des sols. La recherche doit s'interroger sur les moyens de faire bénéficier l'agriculture d'intrants chimiques ou de moyens chimiques de la lutte phytosanitaire. Cette préoccupation soulève un problème scientifique fondamental sur lequel à peu près rien n'est connu: comment introduire des intrants extérieurs devant être acquis sur le marché dans un système de production complexe et une agriculture proche de l'auto-subsistance, tout en maintenant une productivité moyenne du travail attractive pour le producteur?
  Il est néanmoins probable que l'agriculture rwandaise devra continuer à faire appel à titre principal à des ressources localement disponibles (intrants biologiques non-onéreux). Il appartient dès lors à la recherche agricole d'identifier et de promouvoir l'utilisation des ressources naturelles et des sous-produits agricoles actuellement disponibles mais insuffisamment ou mal utilisés par les exploitants agricoles. Les grands thèmes de recherche sont ici l'introduction des légumineuses dans les rotations et l'introduction de l'arbre dans le système de culture (arbres fruitiers, arbres fourragers), peut-être aussi l'association de l'agriculture et d'un petit élevage. Dans le même sens, la recherche agronomique doit s'interroger sur les possibilités d'utiliser les moyens intégrés de lutte ou de prévention phytosanitaire.

### b. Le passage des innovations dans le milieu exige que certaines contraintes socio-économiques soient levées

Le morcellement continu de la propriété agricole est un obstacle rédhibitoire à l'intensification de l'agriculture. Une politique de l'emploi non-agricole en milieu rural entraînant une diminution, ou au moins la stabilisation, du nombre d'actifs agricoles est une condition préalable au développement rural. De même, le développement d'une agriculture commerciale exige l'organisation du crédit agricole et de la commercialisation des produits (prix, transport, stockage). Les recherches économiques correspondantes doivent recevoir une priorité.

### c. Une conception rénovée de l'intensification de l'agriculture est nécessaire

Dans le contexte de crise du système agraire rwandais, des mesures d'intensification isolées ou mal coordonnées pourraient avoir plus d'effets adverses que d'avantages. Ainsi, certains observateurs estiment que l'introduction isolée d'engrais chimiques ou de pesticides n'entraîne pas nécessairement une augmentation sensible de la production et peut provoquer une accélération de la dégradation des sols (la réponse de la plante à l'introduction d'engrais peut être excellente en première saison, mais elle diminue dès la 2ème ou 3ème saison).

En outre, l'intensification ne signifie pas l'augmentation des rendements agricoles à tout prix et en toutes circonstances. Elle doit représenter un compromis entre la maximisation de la production à l'hectare qui doit demeurer un objectif absolument prioritaire dans le cas du Rwanda, et un certain nombre d'autres éléments:

- la stabilité à long terme;
- la diversification des productions pour répondre à la diversité des besoins;
- la minimisation des risques;
- le maintien de la productivité du travail à un niveau acceptable pour le producteur.

Il convient d'apporter ici une précision importante. Aucun des objectifs précédents ne peut être ignoré et aucun probablement ne peut être satisfait en totalité. Néanmoins c'est la stabilisation à long terme du système de production qui conditionne le succès de l'ensemble. La première responsabilité de la recherche agricole au Rwanda est de contribuer, en collaboration avec la vulgarisation, à la promotion de systèmes de production agricoles plus productifs mais aussi écologiquement stables.

## 2.2 UNE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

### 2.2.1 Des fonctions élargies pour la recherche

La recherche agricole, dans son acception la plus large qui va au-delà de la recherche agronomique au sens classique du terme, devrait se voir attribuer quatre grandes fonctions à ce jour très insuffisamment remplies au Rwanda:

a. Assister le Gouvernement au moment de la préparation et de la révision du Plan de développement dans la formulation des objectifs de la politique agricole nationale. Le Plan de développement donne une formulation incertaine des facteurs limitants et des potentialités du développement agricole national et régional: l'intégralité de la connaissance scientifique disponible sur le milieu rural rwandais n'a de toute évidence pas été mise à sa disposition. La contribution potentielle de la recherche dans la solution des problèmes du développement agricole, pourtant si essentielle au Rwanda, y est à peine évoquée.

b. Contribuer, par des recherches sur les conditions et les potentialités agronomiques et socio-économiques des zones à développer, à l'identification des objectifs et des moyens des projets régionaux

de développement agricole. Nombre de projets de développement en cours d'exécution ont un volet de recherches d'accompagnement, mais très peu d'entre eux ont été préparés et planifiés à partir d'études scientifiques sérieuses des milieux à aménager et, surtout, des systèmes agraires à transformer.

c. Contribuer à renouveler, dans son contenu et ses méthodes, un enseignement agronomique et agricole trop éloigné des réalités rurales du Rwanda.

d. Enfin, fonction certainement la plus importante, mettre à la disposition des agriculteurs un matériel animal ou végétal plus performant et des techniques agricoles améliorées (technologie de production, technologie post-récolte, technologie alimentaire), l'accent devant être mis sur la mise au point de technologies ou de systèmes de production adaptés aux conditions locales et immédiatement appropriables par les agriculteurs.

De ce qui précède, il ressort que la recherche, pour accomplir les rôles qui lui sont impartis, doit établir des liens non seulement avec le paysannat mais aussi avec le Plan, les projets de développement, l'industrie et l'enseignement. Une recherche agricole pour le développement ne peut continuer à être une recherche isolée.

### 2.2.2 Une coopération internationale diversifiée

La recherche rwandaise doit pouvoir accéder, dans des conditions améliorées, aux résultats de la recherche scientifique internationale. Les liens de coopération avec les pays développés doivent être maintenus, et une attention accrue doit ici être portée aux recherches novatrices sur les systèmes interactifs complexes et l'écologie, dont le référentiel scientifique et technique en voie de constitution pourrait être dans le futur d'une grande utilité pour le développement agricole au Rwanda. Mais, surtout, la recherche rwandaise doit pouvoir bénéficier de transferts de connaissances et d'expériences en provenance de pays de la zone inter-tropicale dont les conditions agricoles sont proches de celles du Rwanda, ou de centres et instituts de recherche internationaux dont les programmes se rapprochent des priorités rwandaises.

### 2.2.3 Une approche centrée sur l'étude des systèmes de production

Les recherches spécialisées sur les différentes productions animales ou végétales, faites pour promouvoir la modernisation de l'agriculture traditionnelle, avec mise au point de variétés à haut potentiel génétique, ne sauraient continuer à se situer au centre des préoccupations.

Tirant les leçons des échecs du passé, la recherche agricole rwandaise doit déplacer son objet et transformer ses méthodes.

En premier lieu elle doit désormais moins s'intéresser à l'amélioration de productions particulières en utilisant les seuls moyens des disciplines spécialisées, et davantage s'attacher à l'identification et à la solution de problèmes concrets de développement, en mobilisant dans ce sens ses capacités de travail multi-disciplinaire.

En deuxième lieu, sa tâche ne devrait plus se limiter à proposer de nouvelles techniques améliorées à introduire dans un milieu donné, mais il devrait désormais lui incomber de prévoir et de contrôler les effets des transformations proposées. Son ultime responsabilité ne devrait plus être le simple transfert de technologie, cette technologie fut elle appropriée, mais le développement d'un système agraire considéré - hommes et produits - dans sa totalité.

Cette nouvelle orientation proposée à la recherche repose à la fois sur une hypothèse scientifique concernant le milieu agricole, dénommée "approche système", et sur une "approche intégrée du développement".

L'approche système se caractérise par l'importance que l'on attribue aux interactions au sein d'un milieu rural donné: les effets de la mobilisation de composants physiques, naturels ou sociaux ne peuvent être complètement évalués que si on les relie au système agricole plus vaste dont il sont parties intégrantes.

Une approche intégrée de développement signifie en premier lieu que le but des interventions extérieures de développement n'est pas la seule augmentation des rendements agricoles, mais l'élévation simultanée des niveaux économiques, des niveaux sociaux et du degré de stabilité des équilibres agro-écologiques au sein d'un système agraire donné. Elle signifie aussi que le développement rural passe dans de nombreux cas par le développement simultané des secteurs amont ou aval: industrie, artisanat, transports et commerce.

Les recherches intégrées sur les systèmes de production agricole doivent accomplir deux démarches simultanées:
- d'une part l'analyse scientifique des systèmes actuels de production avant et en cours d'intervention de développement;
- d'autre part, la mise au point d'innovations techniques et institutionnelles à introduire dans le système de production à transformer.

Le succès d'une telle approche exige un ajustement des méthodes de la recherche agronomique sur un certain nombre de points essentiels:
- le caractère pluri ou multidisciplinaire des recherches;
- la démarche d'expérimentation;
- les rapports entre la recherche et la vulgarisation;
- la prise en compte des facteurs culturels et socio-économiques;
- la sélection et la formation des chercheurs et techniciens de recherche.

### a. La pluri ou multidisciplinarité

Dans une première étape de la recherche, correspondant à une phase analytique, les disciplines agronomiques particulières, qu'il s'agisse de disciplines de base (pédologie, agro-climatologie, chimie agricole) axées sur l'étude du milieu, ou de recherches spécialisées sur l'amélioration ou la protection des différentes productions végétales et animales, sont chargées de rassembler ou d'élaborer le référentiel scientifique et technique à incorporer dans les systèmes de production à transformer. Le travail scientifique mono-disciplinaire demeure, on le voit, totalement nécessaire, mais c'est la problématique de développement de la société rurale qui oriente la problématique scientifique, non l'inverse.

Jusqu'ici les chercheurs se sont principalement préoccupés de mettre au point des techniques améliorées par rapport aux techniques traditionnelles. Désormais, les nouvelles techniques ne devraient plus être élaborées isolément de leur contexte d'application. C'est donc la finalité implicite ou explicite des recherches qui est ici à reconsidérer, non l'intérêt et l'importance du travail scientifique spécialisé.

La deuxième étape de la recherche, qui correspond à une phase de synthèse, concerne l'étude proprement dite des systèmes de production et de leur possibilité d'intensification. Ici l'intervention isolée des différentes disciplines ne peut plus être maintenue. L'organisation de la recherche devient nécessairement multi-disciplinaire: une équipe unifiée sous une direction scientifique commune.

### b. La démarche d'expérimentation

La complexité de mise en oeuvre des recherches intégrées sur les systèmes de production exige que l'expérimentation agronomique se rapproche du milieu rural, et que le réseau des stations d'essai au Rwanda soit renforcé et diversifié. Un réseau idéal d'expérimentation agronomique devrait comprendre:

- un dispositif de vérifications et d'essais en milieu réel établi chez des agriculteurs choisis parmi ceux susceptibles de réagir rapidement et positivement aux innovations. Ce dispositif gagnerait certainement à être complété dans certains cas par un réseau de fermes expérimentales, extérieur au paysannat , mais où l'on se rapproche des conditions réelles des exploitations agricoles dans la zone d'intervention (du point de vue de la superficie des terrains de culture, de la main d'oeuvre engagée, de l'utilisation des différents facteurs de production).

- des champs d'expérimentation et d'essai, localisés au niveau des petites régions homogènes agro-écologiques (inclus de préférence mais non nécessairement dans des projets de développement), et servant de points d'appui aux stations expérimentales régionales.

- des stations d'expérimentation et d'essai dans chacune des grandes zones agro-écologiques du pays.

- d'une station centrale où sont regroupés les laboratoires et services communs et les équipements lourds.

Ce réseau doit être complété par un dispositif permanent d'observation des structures actuelles de la production et de leur dynamique d'évolution, ceci dans un double but: (i) aider à déterminer les technologies appropriées au milieu rural, et (ii) analyser les effets des interventions de développement sur le milieu naturel et humain.

L'information produite aux différents niveaux de l'expérimentation doit remonter sous forme de questions à la recherche et descendre sous forme de propositions techniques nouvelles à introduire dans le paysannat.

### c. Les rapports entre la recherche et la vulgarisation

Le rôle de la recherche est de mettre au point des technologies adaptées aux conditions locales et appropriables par les agriculteurs. Le rôle de la vulgarisation est de communiquer les résultats de la recherche aux

catégories d'agriculteurs à l'intention desquels ils ont été produits. Une recherche qui ne transmet pas son message à la vulgarisation s'exclut de la réussite pratique. Une vulgarisation dont le message ne s'alimente pas des résultats de la recherche est inutile sinon nocive.

Or, ces vérités évidentes sont sans cesse contredites dans la réalité. Au Rwanda comme en bien d'autres lieux, la vulgarisation pendant des décennies a divulgué un message technique improvisé, et la recherche a conçu dans l'isolement des solutions techniques inutilisables ou inutilisées.

La collaboration entre la recherche et la vulgarisation est d'autant plus souhaitable qu'elle devrait pouvoir se faire à bénéfices mutuels: la vulgarisation, de par sa connaissance du terrain et de la diversité des situations concrètes, doit pouvoir aider la recherche à évaluer la validité de ses propositions techniques, mais il ne fait aussi aucun doute que les expérimentations de la recherche au niveau des groupes locaux (paysans "progressistes" et "fermes expérimentales"), constituent pour la vulgarisation un lieu d'observation privilégié des modalités de la pénétration du progrès technique en milieu paysan.

### d. La prise en compte des facteurs culturels et socio-économiques

Le succès de l'approche "système" implique impérativement, entre autres conditions, que les réactions des agriculteurs puissent être enregistrées et interprétées. Ainsi, à toute recherche intégrée sur les systèmes de production devrait être adjoint un volet de recherches socio-économiques centré sur l'analyse des conditions et des modalités de l'adoption des innovations techniques par les petits producteurs ruraux.

Ces recherches devraient s'orienter dans les directions suivantes:

- L'identification des logiques paysannes et des besoins exprimés par les agriculteurs, ainsi que les différents centres de décision au sein des exploitations agricoles. Une innovation qui n'entre pas dans les objectifs des producteurs ne sera pas adoptée.

- L'analyse des contraintes socio-économiques faisant obstacle à l'adoption des innovations techniques par les agriculteurs (contraintes de prix, contraintes de revenu, contraintes de travail, accès au marché, disponibilité en facteurs de production).

- l'analyse des différenciations économiques en milieu paysan et les études de fonctionnement des différents types d'exploitation agricole.

- l'étude des moyens de politique économique ou des réformes institutionnelles (coopératives, réforme agraire etc.) susceptibles de lever les contraintes.

### e. La sélection et la formation des chercheurs et techniciens de recherche

La programmation et l'exécution des recherches sur les systèmes de production requièrent la participation de chercheurs et techniciens de recherche ayant un profil psychologique et scientifique particulier:
- aptitude au travail de terrain et au contact;
- intérêt pour une orientation vers la recherche-développement;

- esprit d'équipe et intérêt pour le travail multi-disciplinaire;
- formation principale en agronomie générale et/ou agro-économie, complétée ou non par des connaissances spécialisées dans certains secteurs avancés de la recherche.

Une partie des enquêtes et des travaux de terrain peut certainement être efficacement réalisée par des chercheurs ou techniciens ayant reçu une formation d'un niveau moyen, sous réserve qu'ils puissent bénéficier d'une formation continue. Par contre, les animateurs d'équipe ou les responsables de programmes devraient, outre les qualités ci-dessus évoquées, avoir atteint un niveau de connaissances théoriques élevé, leur permettant de s'approprier et d'adapter aux conditions locales les résultats de la recherche scientifique internationale.

Une condition supplémentaire est la connaissance de la langue nationale, au moins pour une partie du personnel scientifique et technique.

La productivité d'un chercheur ou d'un technicien bien formé à l'étude des systèmes de production pourra être très élevée. La productivité d'un chercheur ou d'un technicien insuffisamment formé ou mal préparé psychologiquement à ces mêmes recherches sera toujours très faible.

### 2.2.4 Une méthode de planification des recherches

Il est utile de rappeler quelles sont les principales étapes de la préparation du Plan national de développement:

- Le Gouvernement procède à une première définition des grands objectifs de développement.

- Ce premier train de propositions gouvernementales est soumis aux différents Ministres auxquels il incombe de traduire les grands objectifs nationaux en objectifs pratiques, d'une part en proposant des rectifications pour tenir compte des contraintes mal appréciées ou d'éléments d'information insuffisamment pris en compte, d'autre part en fournissant les informations concernant les moyens humains et financiers à mettre en oeuvre pour atteindre les objectifs du Plan.

- La Commission de Synthèse du Plan où sont représentés tous les Ministres techniques sous la présidence du Ministre du Plan, en principe réexamine les premières propositions gouvernementales.

- Le Plan provisoire est soumis au Gouvernement pour approbation définitive.

- Les ministères techniques sont chargés de l'exécution du Plan.

La démarche de planification de la recherche scientifique en tant que telle n'a pas à être fondamentalement différente de celle des autres ministères techniques. Néanmoins, la planification des recherches agricoles implique une participation prépondérante du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage en raison de ses responsabilités dans le domaine du développement rural.

La démarche de planification des recherches agricoles au Rwanda devrait ainsi comporter deux grandes étapes:

- Contribution des organismes concernées (directions techniques du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, responsables de projets de développement et d'organismes para-étatiques, institutions de recherche agricole) à la préparation du plan provisoire pour la recherche agricole nationale sur la base des grands objectifs du Plan de développement définis en première instance par le Gouvernement.
- Ce plan provisoire est discuté avant approbation définitive. Le plan de recherche agricole est exécuté sous l'égide du Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage (tuteur de l'ISAR et des expérimentations au sein des projets) en concertation avec le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (tuteur de l'Université et de l'INRS); répartition des moyens et des responsabilités entre les institutions de recherche agricole.

## a. Préparation du plan provisoire pour la recherche agricole

Un remarquable exemple de ce qui peut, et doit, être fait a été tenté en 1980 dans le domaine de la foresterie par l'ISAR. Il a abouti à une Note Technique (no.2 de 1980) intitulée "Planification de la recherche forestière au Rwanda". Pour faciliter l'exposé, nous raisonnerons ici sur cet exemple:

Estimant qu'une planification de la recherche, pour être réaliste, doit tenir compte des aspirations et des besoins de tous les milieux actifs dans le secteur forestier ou concerné par lui, l'ISAR a entrepris les consultations suivantes:

- chercheurs et animateurs de recherche: direction générale de l'ISAR, Département de la Production Végétale et Division de Sylviculture de l'ISAR, Faculté d'Agronomie de l'UNR;
- responsables de l'exécution de la politique forestière nationale: Direction des Eaux et Forêts du MINAGRI;
- responsables de projets de développement dans lesquels la foresterie occupe une place: agro-foresterie (projet de Nyabisindu), reboisement paysan (PAK), reboisement par la Puissance publique (PPF);
- responsable d'organisme de financement de projets forestiers: FED;
- utilisateurs finaux des résultats de la recherche: les conseillers de vulgarisation.

Les questions posées ont été les suivantes:

- Quelles orientations la recherche forestière au Rwanda doit-elle prendre à moyen et long terme?
- Quels éléments est-il souhaitable de faire figurer dans un plan quinquennal 1980-1984 pour la recherche forestière?
- Quelle devrait être la structure de la recherche forestière compte tenu des moyens donnés?
- En recherche forestière, quelle sera la place de la vulgarisation d'une part, des travaux de planification et d'aménagement d'autre part?

Les résultats de ces enquêtes ont été compilés, classés et interprétés avec l'aide des équipes de recherche les plus directement concernées. Les éléments ayant fait l'unanimité ou les arguments s'étant avérés finalement les plus convaincants ont été retenus en vue d'un essai de définition des orientations thématiques à moyen et long terme pour la recherche forestière.

Il convient de bien noter que ce n'est pas l'expression scientifique des problèmes qui à ce stade est donnée dans le document précité, mais la finalisation des recherches, à savoir, dans le cas concerné: reboisement, forêts naturelles de montagne, technologie du bois, aménagement-gestion-exploitation.

Cette démarche est la bonne mais elle est insuffisante. Une bonne programmation des recherches doit pouvoir se baser sur les arbitrages du Plan donnant les objectifs à poursuivre prioritairement dans chaque cas.

Par exemple:
- En ce qui concerne le reboisement: production de bois ou conservation du sol? Production de bois pour le combustible ou pour la construction? Reboisement en plantation ou intégration de l'arbre dans le système de culture paysan?
- En ce qui concerne les forêts naturelles de montagne: s'agit-il de les mettre en valeur ou seulement de les conserver?
- Pour la technologie du bois: quel type d'utilisation du bois est-il jugé possible ou souhaitable par le Plan?

Or, le Plan national n'est pas suffisamment explicite sur tous ces points.

La recherche, on le voit sur ces exemples simples, ne peut ordonner d'elle-même ses propres priorités si ne sont pas donnés au préalable, par le Plan, les objectifs de développement jugés prioritaires par le Gouvernement. Seul le Gouvernement, après avoir intégré les propositions de la recherche, peut décider de l'ordre des priorités devant guider la répartition des ressources humaines et financières entre les différents grands secteurs nationaux d'activité et entre les différentes régions écologiques et économiques du pays.

### b. Approbation et exécution du programme national de recherches

L'exécution du programme national de recherches exige l'intervention d'une instance de décision spécialisée, organisant la répartition de l'effort national de recherche, décidée au niveau du Plan, entre les différentes institutions de recherche. Dans le cas de la recherche agricole, les responsabilités au sein de cette instance spécialisée doivent incomber à titre principal au Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage, et au Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

Il est utile de noter à cette place qu'une bonne coordination des recherches exige d'être précédée par un inventaire des recherches agricoles entreprises ou projetées, avec indication des moyens disponibles en hommes et en matériel.

## 2.3 ELEMENTS D'APPRECIATION POUR UN PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE AGRICOLE

Les propositions qui suivent représentent un essai d'identification des priorités nationales de recherche en fonction des objectifs définis dans le document préparatoire du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage pour le Troisième Plan de Développement, 1982-1986.

2.3.1 Réforme agraire et foncière.

Objectif du Plan: "Il s'agit avant tout d'arriver à une mise en exploitation de l'ensemble du potentiel des terres cultivables suivant leur vocation pédologique et en tenant compte des conditions climatiques régionales". Cet objectif implique l'aménagement et la colonisation agricole des régions semi-arides dans l'est du pays, et l'aménagement des marais, ainsi qu'une politique de régionalisation des productions agricoles tenant compte des potentialités agro-climatiques des différents écosystèmes.

Au plan de la recherche cet objectif requiert des études préalables du milieu physique, naturel et humain avant intervention, et des recherches agro-socio-économiques d'accompagnement dans les nouveaux établissements humains. Il conviendrait que soit complétée la couverture pédologique du Rwanda au 1:50.000, et que soit réalisée une véritable carte de vocations agricoles régionales introduisant de nouveaux paramètres liés aux conditions concrètes de l'agriculture (température des sols, pentes, degré d'érosion), et aux possibilités d'aménagement du milieu (approvisionnement en eau, empierrement, communications, etc...)

Néanmoins une politique de régionalisation de la production agricole n'a aucune chance d'aboutir si n'est pas simultanément organisée la commercialisation des produits agricoles dans lesquels les différentes régions se trouvent ainsi spécialisées. Des études et recherches économiques préalables sur les marchés et l'organisation du commerce sont ici exigées.

Objectif du Plan: Il devrait être remédié par des opérations de remembrement au "morcellement excessif des parcelles et à la dispersion de l'habitat (qui) constituent des freins sérieux aux efforts tentés pour améliorer d'une part l'agriculture, d'autre part les conditions générales de vie en milieu rural".

L'étude scientifique des structures foncières explicitement inscrite dans les recommandations du Plan, doit être considérée comme un préalable nécessaire mais non suffisant. En effet on ne sait, dans l'état actuel des connaissances, à peu près rien sur les conséquences que pourraient avoir sur les systèmes de culture le remembrement des terres agricoles et le regroupement des maisonnées.

Toute décision dans ce domaine devrait être nécessairement précédée d'une étude scientifique, agronomique et sociologique des liaisons actuelles entre structures foncières et systèmes de production.

2.3.2 Protection et conservation des sols.

Objectif du Plan: " Devant la pression actuelle sur les terres arables, il s'avère indispensable pour garantir l'avenir, d'accorder une attention particulière au problème de la protection et de la conservation des sols. Il s'agit en fait de protéger le patrimoine national et, si possible par des techniques associées à la lutte anti-érosive, d'en améliorer les potentialités".

Les interventions compensatoires ainsi prévues dans le Plan sont d'une réalisation difficile et elles ne sont pas assurées d'un succès durable. Le thème de la protection et de la conservation des sols doit ainsi devenir un thème prioritaire de la recherche et recevoir une double orientation:
- l'utilisation agricole des terrasses et plate-formes anti-érosives;
- l'amélioration de certaines pratiques culturales en milieu paysan.

L'érosion peut être considérée en dernière instance comme le résultat d'une agriculture minière (non-restitution de la matière organique, baisse de la fertilité des sols, raccourcissement des jachères) liée à la mise en culture de terres marginales sous l'effet de la pression démographique.

Des recherches ayant un caractère multi-disciplinaire et liant les objectifs de la conservation des sols et de l'intensification des systèmes devraient:

- s'efforcer de mieux connaître au plan agronomique les mécanismes et les conséquences (ampleur, réversibilité) des processus de péjoration du milieu;

- s'efforcer de mieux connaître l'efficacité des techniques traditionnelles de conservation du milieu (maintien de la fertilité, techniques anti-érosives) et des conditions sociologiques, démographiques, économiques auxquelles elles sont associées.

- s'efforcer de mieux connaître le jeu, à l'intérieur d'un système de production donné, des interactions positives entre aménagement du milieu, amélioration des rendements, augmentation de la fertilité, et diminution de l'érosion.

- chercher les rectifications à apporter dans les propositions techniques pour que les innovations s'insèrent dans le milieu, sans remettre en cause les méthodes traditionnelles de conservation des sols.

- tenter d'élaborer, sur la base du diagnostic précédent, de nouveaux systèmes de production plus productifs et écologiquement stables.

Enfin, l'intervention directe en milieu paysan doit être complétée par une vigoureuse politique de protection des ressources naturelles. Les reboisements d'altitude doivent être l'un des objectifs prioritaires du développement et de la recherche.

### 2.3.3 Intrants agricoles

Objectif du Plan: "Il faut tout mettre en oeuvre pour que l'agriculteur rwandais puisse disposer dans un avenir proche:
- d'engrais organiques et minéraux;
- de semences de qualité et adaptées aux différentes zones agro-climatiques;
- d'un outillage amélioré et plus performant (technologie adaptée et essais de mécanisation);
- de produits de traitement (pesticides, insecticides)."

Des recherches devraient être conduites en toute première priorité sur:
- l'utilisation des intrants biologiques non-onéreux (compost, fumier, couvert végétal, plantes légumineuses...) et toute question liée à la gestion de la matière organique dans les systèmes de production;
- l'utilisation des calcaires pour l'amendement des sols acides;
- l'utilisation de mélanges d'engrais organiques et minéraux.

Aucun des problèmes fondamentaux relatifs à l'utilisation des engrais chimiques au Rwanda ne peut être considéré comme étant aujourd'hui correctement ou totalement résolu. On ne sait rien ou très peu sur les réponses à court terme aux engrais minéraux dans les différents systèmes de production et les différents types de sols du Rwanda, et sur leurs effets à long terme sur la fertilité des sols.

### 2.3.4 Intensification des productions

#### a. Cultures vivrières

Objectif du Plan: "Ne disposant plus de nouvelles terres à mettre en valeur, le Rwanda doit impérativement intensifier son agriculture pour augmenter sensiblement les rendements de ses cultures vivrières... La régionalisation des cultures sera l'un des principaux moyens qui permettra d'atteindre cette mission... Les moyens de cette politique sont:
- la préservation des ressources naturelles existantes;
- la création d'une industrie nationale des intrants;
- le renforcement des institutions;
- la mise en valeur des gîtes agricoles encore inexploités;
- la diffusion systématique de semences améliorées et bien adaptées aux milieux spécifiques."

La contribution possible de la recherche à l'amélioration des rendements des plantes vivrières paraît sous-estimée dans le Plan. Le bilan des recherches entreprises et un essai de détermination des recherches à entreprendre révèle des possibilités réelles:

Banane:
Bien qu'elle soit une des cultures les plus importantes et les plus répandues, la banane n'a pas fait l'objet de recherches à l'exception de quelques travaux récents dans le domaine technologique. L'ISAR jusqu'ici s'est contenté de constituer une collection de cultivars locaux de bananiers à fruits comestibles. Il conviendrait d'étendre cette collection, de développer la sélection de cultivars locaux, et d'évaluer leur productivité ainsi que leur potentiel de valorisation industrielle.

Haricot:
Les travaux passés de l'ISAR ont montré que la majorité des variétés introduites étaient moins adaptées au milieu et beaucoup plus sensibles aux maladies que les associations de variétés locales pratiquées par les agriculteurs. Les thèmes de recherche les plus prometteurs paraissent être les suivants:
- étudier les raisons du manque de fixation symbiotique d'azote par le haricot au Rwanda;
- recherche sur les méthodes culturales pour promouvoir les associations intégrant les haricots volubiles (telles maïs ou sorgho avec le haricot);
- sélection de variétés adaptées aux régions d'altitude et aux régions sèches de l'est;

- sélection de variétés résistantes au pricipales maladies (anthracnose, Ascochyta)
- identification d'autres légumineuses à graines, susceptibles d'être substituées au haricot dans les zones marginales pour ce dernier.

Pois:
Le petit pois est une culture traditionnelle des hautes altitudes. Sa production est en régression. Les variétés actuellement cultivées ont dégénéré, leur rendement a baissé très sensiblement en raison de leur grande sensibilité aux maladies et pestes. Outre une baisse constatée de la fertilité des sols, l'absence d'une gamme de variétés sélectionnées ou améliorées constitue un des facteurs limitants de la culture du petit pois. Le petit pois est une des cultures n'ayant pas retenu l'attention de la recherche, qui devrait dans l'avenir s'orienter vers l'amélioration de la plante et des techniques culturales.

Arachide:
Il s'agit ici d'une plante bien adaptée aux régions semi-arides de l'est. Les variétés disponibles sont normalement productives et tolérantes aux maladies. Le développement futur de la production de l'arachide dépendra plus de mesures logistiques (disponibilité en semences, commercialisation) que d'une amélioration du matériel végétal. Cependant, certains thèmes de recherche pourraient déboucher sur des résultats intéressants:
- fertilisation minérale sur sols pauvres;
- introduction de variétés résistantes à la sécheresse et aux principales maladies.
- étude du facteur 'précocité': la plupart des variétés introduites se sont montrées très tardives (120 jours) alors que dans leur région d'origine, elles sont précoces (90 jours). Ce caractère de précocité revêt une grande importance dans le système agricole rwandais car la rareté des terres et la rotation des cultures ne permettent plus l'usage des variétés monopolisant très longtemps la surface agricole utile.

Soja:
Le programme soja de l'ISAR a été amorcé dans le courant des années '70, en collaboration avec le programme international du soja (INTSOY) de l'Université d'Illinois (USA). L'effort a été centré sur la sélection variétale et l'on dispose de variétés bien adaptées aux différentes régions écologiques du Rwanda. Les méthodes culturales sont connues. L'obstacle principal à l'augmentation des superficies est un problème de transformation industrielle et de technologie alimentaire.

Les études du soja comme plante améliorante du sol, surtout en ce qui concerne la fixation symbiotique de l'azote, ont abouti à des résultats intéressants; cependant, la diffusion de l'inoculum à grande échelle est encore embryonnaire, faute d'unité de production.

Les recherches futures pourraient prendre les directions suivantes:
- technologie alimentaire (production des huiles et tourteaux, fabrication de lait et de poudre de soja, etc.);
- amélioration génétique avec accent mis sur la plasticité écologique de la plante;
- étude de la déhiscence des variétés à la récolte;
- conservation du pouvoir germinatif des semences;
- protection des semis contre les oiseaux (répulsifs);

Sorgho:
Le sorgho est une culture très plastique que l'on rencontre dans toutes les zones écologiques du pays jusq'à 2000 m. d'altitude. Toutes les introductions faites antérieurement se sont montrées en général inférieures aux cultivars locaux. Le programme de sélection des variétés adaptées à la haute altitude actuellement en cours est très prometteur et a abouti à la sélection de variétés performantes. Dans l'avenir, il faudrait orienter ce programme vers l'amélioration génétique par croisement des variétés locales plutôt que de se contenter de la simple sélection de lignées introduites. Un nouveau programme d'amélioration génétique vient d'être lancé à Karama pour les régions sèches et de basse altitude. La qualité organoleptique devrait être retenue comme critère de sélection.

Maïs
On ne dispose pas de variétés totalement satisfaisantes pour les régions de haute altitude et les régions sèches de l'Est qui sont les zones d'expansion les plus récentes de cette culture. Il conviendrait donc de continuer le programme d'amélioration en cours, mais en intensifiant la production de populations synthétiques adaptées à l'altitude et à la sécheresse. L'intérêt du mais comme culture industrielle (huile, aliments concentrés pour le bétail) pourrait motiver des recherches sur la fertilisation.

Riz:
La riziculture en marais et dans les bas-fonds pratiquée au Rwanda soulève dans chaque cas des problèmes spécifiques de drainage et d'irrigation ainsi que le problème important de la sélection de variétés adaptées aux conditions écologiques très variables de chaque marais. Mériteraient également d'être approfondis les thèmes suivants:
- fertilisation (engrais, rotations culturales);
- recherche de nouvelles variétés, surtout pour les plus hautes altitudes.

Triticale:
Les résultats des premières introductions, faites depuis 1977, semblent indiquer que cette culture est bien adaptée aux conditions écologiques des hautes altitudes du Rwanda. Le triticale semble être assez bien accepté par les consommateurs. Il pourrait devenir une céréale importante en altitude. Deux thèmes de recherche doivent être privilégiés:
- l'amélioration génétique (en particulier pour un meilleur remplissage des graines et leur meilleure protection par les glumes);
- l'intégration de cette culture dans les systèmes de production en région d'altitude.

Froment:
Le froment est bien implanté dans les hautes altitudes et sa potentialité n'est plus à démontrer. Les facteurs principaux limitant la production sont la rouille jaune, la faible densité de semis, l'absence de sarclage et la pauvreté des sols. Avec l'appui du CRDI et en collaboration avec le CIMMYT, 2 nouvelles variétés tolérantes à la rouille viennent d'être identifiées dans le programme de l'ISAR. Les thèmes de recherche à retenir peuvent être:
- poursuite du programme de sélection pour la tolérance aux maladies;
- étude des différentes associations;
- étude de la fertilisation optimale.

Patate douce et manioc:
Les paysans disposent aujourd'hui de variétés de patates douces adaptées aux différentes régions. Les principaux problèmes de production sont d'ordre phytosanitaire. Les cultures en mélange de variétés locales paraissent réduire les risques de maladies, les attaques par les insectes et la sensibilité aux intempéries, ce qui constitue une sécurité pour l'agriculteur. Néanmoins, le mélange de variétés contribue à la baisse des rendements parce que les différentes variétés en mélange n'ont pas le même cycle végétatif et ne sont pas ainsi toutes à maturité au moment de la récolte. Il est intéressant de noter que la patate douce et le manioc doux tendent de plus en plus à entrer en association avec le sorgho. En raison de l'importance socio-économique de ces cultures, le programme national pour l'amélioration du manioc et de la patate douce prévu par l'ISAR en collaboration avec l'IITA paraît pleinement justifié.

Les objectifs des recherches spécifiques pour ces deux spéculations, selon les propositions ISAR/IITA, devraient être les suivants:

Pour la patate douce:
- produire des variétés resistantes aux virus, aux champignons et aux charançons, ainsi que des variétés tolérantes à la sécheresse, à l'humidité et au froid;
- améliorer les pratiques culturales;
- améliorer la technologie post-récolte.

Pour le manioc:
- produire des variétés résistantes à la mosaïque, la bactériose et l'acariose, et des variétés résistantes á la sécheresse;
- améliorer la valeur nutritionnelle des tubercules et des feuilles;
- améliorer les pratiques culturales: techniques de plantation, préparation du sol, espacements, associations de cultures, fertilisation.

Ces objectifs sont justifiés, mais ils doivent être complétés par des recherches sur la place de la patate douce et du manioc dans les systèmes de production des différentes catégories d'exploitations et tout particulièrement dans les micro-exploitations.

Pomme de terre:
Le Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de Terre (PNAP) comporte l'étude de tous les aspects de la production:
- introduction et amélioration du germoplasme;
- sélection de variétés tolérantes aux maladies (mildiou, bactériose);
- agronomie et physiologie de la plante: densité de plantation, calibrage des semences, germination, fertilisation, multiplication par graines;
- production de semences;
- stockage et conditionnement;
- formation et vulgarisation.

La remarquable diffusion de la pomme de terre au Rwanda est basée sur les résultats du PNAP. On a ici une preuve de l'intérêt qu'il y a à aborder la totalité des problèmes liés au développement d'une culture donnée. Il convient de signaler que la pomme de terre est uniquement cultivée dans une petite portion des hautes terres: étant recherchée par le reste du pays, elle est la seule culture vivrière qui connaît un début de commercialisation de grande envergure et ceci a incité les agriculteurs à augmenter la production et à adopter plus vite les innovations proposées par la recherche.

## b. Cultures industrielles

Selon le Plan, l'ordre d'importance économique des cultures est le suivant: café, thé, pyrèthre, quinquina, canne à sucre, sisal, ramie, tabac, orge de brasserie.

Café:
Les thèmes de recherche susceptibles d'avoir l'impact le plus important sur la production sont les suivants:

- La recherche de plantes de couverture pour arrêter la dégradation des sols: les meilleures terres étant de plus en plus réservées aux cultures vivrières, les nouvelles plantations de café sont souvent effectuées sur les terres marginales, qui ont le plus besoin d'une protection adéquate.
- La densité de plantation: l'intercalage de jeunes caféiers dans les plantations plus anciennes pourrait donner une augmentation des rendements à court terme.
- La protection phytosanitaire: les traitements chimiques contre l'Antestiopsis sont coûteux et les pertes de rendement demeurent importantes. Des insecticides de remplacement devront être recherchés. Les meilleurs résultats à long terme devraient être attendus des méthodes de lutte intégrée.

Thé:
A l'inverse du café, 90 % du thé rwandais est produit en grande plantation. Dans ce contexte très particulier, le principal facteur limitant des rendements est la disponibilité et le coût des engrais. Or, étant donné que le thé est cultivé dans des conditions écologiques très variables (haute et moyenne altitude, sols de marais et de collines), les compositions d'engrais devraient être très soigneusement étudiées pour répondre à la diversité des conditions locales. Les thèmes de recherche prioritaires devraient être ainsi:

- étude du dosage optimal des mélanges d'engrais en prenant en compte le facteur économique;
- étude de l'apport d'azote par les plantes légumineuses pouvant être employées comme plantes de couverture ou comme haies anti-érosives.

Quinquina:
En raison de l'évolution du marché international, la compétitivité du Rwanda sur le marché du quinquina est désormais liée à l'installation de la future usine d'extraction d'alcaloide de Cyangugu en 1983. La culture ne présente pas de problèmes majeurs. Néanmoins, les risques d'extension du chancre de l'écorce déjà constaté en certains endroits pourraient justifier un programme de lutte et les recherches correspondantes.

Canne à sucre
Les baisses de rendement enregistrées dans le complexe sucrier de Kabuye nécessitent des recherches sur la fertilisation et des essais variétaux.

Autres cultures industrielles
Les productions de pyrèthre, sisal, tabac, ramie et orge de brasserie dépendent à titre principal au Rwanda de facteurs économiques. Les problèmes de recherche ne sont momentanément pas, en ce qui les concerne, prioritaires.

Il manque actuellement un volet de recherche prospectives sur les plantes nouvelles susceptibles d'être transformées et éventuellement exportées.

## c. Productions animales

Objectifs du Plan: "La politique en matière d'élevage du gros bétail maintiendra l'accent mis sur une meilleure intégration de l'élevage aux activités agricoles par le développement de la stabulation permanente et des cultures fourragères. En outre, une large diffusion de génisses de race améliorée au sein du milieu rural sera favorisée grâce au développement du crédit agricole...". En ce qui concerne les caprins, "l'amélioration de la race locale par croisement avec des races exotiques permettra d'accroître la prolificité et le poids moyen des animaux." Le développement des ovins devrait, lui, être possible "en améliorant, même assez légèrement, les conditions d'élevage", tout particulièrement "en préconisant la stabulation, en raison de leur aptitude à transformer les fourrages en viande". Les interventions sur le porc devraient porter sur les truies de reproduction "dont 2000 (sur un troupeau de 20000) devraient (en 1986) appartenir à un secteur moderne et amélioré, disposant par exemple des sous-produits de l'agro-industrie". En ce qui concerne les petites espèces, l'intérêt doit être centré sur la volaille "sous la forme de poules pondeuses, les plus intéressantes et les plus demandées par la population rurale". Il faudra "là aussi envisager un secteur moderne et amélioré aux côtés du secteur traditionnel".

Il ne fait aucun doute que l'élevage est d'abord un problème de développement, mais un certain nombre d'orientations de recherche s'avérent prometteuses:

- L'alimentation du bétail:
  Il est à prévoir que l'alimentation des bovins continuera à dépendre dans l'avenir de la production de fourrage et que, si des aliments concentrés deviennent disponibles pour la consommation animale, ceux-ci seront plutôt employés pour les porcs, volailles et lapins. Les recherches sur les plantes fourragères s'imposent donc de toute évidence pour l'alimentation du gros bétail. Dans tous les cas, les possibilités d'utilisation des sous-produits de la ferme et des industries agricoles doivent continuer à être investiguées.

- L'amélioration génétique:

  Bovins: la sélection de la race locale Ankole est en cours depuis 1945. La sélection, jusqu'en 1975, a été orientée vers la production de viande; c'est seulement en 1976 qu'elle a été réorientée vers la production de lait. Ce programme devrait être continué.

  Le programme d'amélioration Ankole x race exotique, débuté vers les années 1950, a abouti à des résultats probants surtout du côté laitier. Les difficultés de diffusion des croisés Ankole x Jersey, Ankole x Sahiwal ou des trois races proviennent de l'absence d'une infrastructure d'accueil adéquate dans le milieu rural (hygiène, alimentation, absence de dipping-tanks, etc...). Or, dans le cadre de l'intensification agricole, si la vache doit jouer un grand rôle entre autre par le système de stabulation en vue de la production du fumier, de lait..., l'éleveur-agriculteur devra disposer d'une bête de haute performance laitière, le lait étant le seul produit susceptible de compenser son effort. C'est pourquoi à côté de la sélection laitière de l'Ankole un programme d'amélioration de cette même race par croisement doit se poursuivre avec comme objectif la fixation d'une vraie race hybride. Il est évident qu'une race hybride, plus

encore qu'une Ankole laitière très performante de race pure, rencontrera des difficultés d'adaptation une fois sortie de la station de recherche pour la diffusion, si les facteurs limitants ci-haut cités subsistaient.

Caprins et ovins: les études qui ont été faites démontrent que la chèvre et le mouton de race locale ont un potentiel génétique suffisant pour justifier leur amélioration par la sélection; compte tenu de l'intérêt économique de ces deux productions, on peut considérer que les travaux actuels se font sur une trop petite échelle et devraient être intensifiés. L'étude des problèmes liés à la stabulation de la chèvre mérite une attention particulière.

- La conservation des denrées alimentaires d'origine animale.

- L'intégration du bétail dans le système de production.

### d. Foresterie et agro-foresterie

Le Plan constate que "le potentiel forestier (forêts + boisements) est incapable de supporter plus qu'une faible fraction des besoins réels de consommation (environ 6 %) de telle sorte que le capital est actuellement soumis à une pression extrême."

La recherche doit en premier lieu s'efforcer d'apporter sa contribution à réduire l'écart entre la production de bois d'oeuvre et de combustibles d'une part et la consommation d'autre part. Les propositions inclues dans la Note Technique de l'ISAR intitulée "Planification de la recherche forestière au Rwanda", ci-dessus d'ores et déjà étudiée (cf.2.2.4a), correspondent parfaitement à cet objectif. Les thèmes prioritaires inscrits dans cette note sont les suivants:
- connaissance des essences;
- semences forestières (sélection et création de peuplements semenciers);
- techniques sylvicoles (principalement l'entretien des boisements);
- études de marché;
- technologie du bois;
- aménagement des forêts naturelles.

Un certain nombre de considérations complémentaires peuvent être ajoutées:

- Il ne saurait être question de négliger les recherches en cours sur l'importance et la place de l'arbre dans le système de production agricole en vue d'une association rationnelle de l'arbre et des cultures. Les introductions d'espèces nouvelles doivent tenir compte à la fois de leur valeur dans le système de culture (restitution de la fertilité, influence sur le système hydrique, création d'un micro-environnement...) et de leur capacité productive (bois, fourrage, fruits,...). La valorisation de la remarquable collection d'avocatiers de l'ISAR dont nombre de génotypes adaptés aux besoins des agriculteurs sont immédiatement diffusables, doit être considérée comme une haute priorité.

- Si l'on ne programme pas de recherches dans le domaine des arbres fourragers, le bétail risque de disparaître des exploitations agricoles rwandaises. On ne dispose pas d'un nombre suffisant d'essences

adaptées aux différentes zones écologiques du pays et on manque incontestablement d'informations sur les essences forestières fourragères susceptibles d'être introduites au Rwanda.

- Dans le domaine de la reforestation on a certainement mis l'accent sur l'Eucalyptus pour la seule production de bois, sans tenir suffisamment compte des critères de restitution de la fertilité et de l'influence du couvert végétal sur les systèmes hydriques.

- Enfin, toutes les recherches sur les sources d'énergie alternatives (soleil, biomasse, vent, biogaz, gaz méthane etc...) doivent recevoir une haute priorité.

e. Introduction de nouvelles espèces de plantes

Le Plan fait de nombreuses fois référence à de nécessaires programmes d'amélioration génétique des cultures existantes et jamais aux possibilités d'introduction de nouvelles espèces de plantes. Or, il est certain que que les problèmes d'adaptation des plantes cultivées aux conditions extrêmes de l'agriculture, surtout en zones semi-arides, pourront dans bien des cas être plus facilement résolus par l'introduction de nouvelles espèces que par la sélection des espèces existantes.

f. Amélioration de l'outillage agricole et des technologies post-récoltes

Cet aspect, simplement évoqué dans le Plan et largement négligé par la plupart des auteurs, devrait être pris en compte dans tous les cas où un meilleur équipement des agriculteurs peut entraîner un accroissement de l'efficience du travail sans diminution de la main d'oeuvre agricole.

2.3.5 Planification des interventions

Parce que les ressources financières et humaines disponibles pour la recherche sont rares et que tout ne peut être fait à la fois, l'établissement des priorités thématiques de recherche doit être complété par un plan d'intervention dans le temps et dans l'espace.

Dans le cas du Rwanda, toute stratégie de recherche doit s'inscrire dans une stratégie alimentaire. Il faut:

- à court terme (moins de 5 ans), garantir la sécurité des approvisionnements alimentaires pour l'ensemble de la population.
- à moyen terme (5 à 10 ans), garantir le maintien des grands équilibres agro-écologiques et la conservation des ressources naturelles.
- à long terme (plus de 10 ans), au moins doubler les rendements agricoles moyens pour faire face à l'augmentation de la population.

Pour cette raison, l'effort de recherche devrait dès 1983 être réparti en trois grandes masses approximativement équivalentes:

- Dans la perspective de résultats à court terme: recherche-vulgarisation sur les cultures vivrières de base (pomme de terre, patate douce, manioc) et recherches d'accompagnement dans les projets de développement, comprenant un effort important de prospection au niveau national: carte pédologique 1:50.000 (en cours), carte de

vocation culturale en relation avec la climatologie, carte des sols en fonction de leur aptitude à l'intensification (fertilisation minérale, érodibilité, drainage/irrigation, bilan hydrique). Une approche du développement rural par aménagement des bassins versants devrait être envisagée.

- Dans la perspective de résultats à moyen terme: recherches sur la protection et la conservation des sols (à titre principal lutte contre l'érosion et reforestation) et le développement de nouveaux systèmes de production (à titre principal dans les zones marginales: partie sud de la Crête Zaïre-Nil et zones semi-arides);

- Dans la perspective de résultats à long terme: intensification des cultures alimentaires et de l'élevage par utilisation combinée d'intrants chimiques (engrais), d'intrants biologiques (plantes fixatrices d'azote) et une meilleure gestion de la matière organique des sols. En outre, en marge des recherches agronomiques il y a lieu de mentionner l'intérêt de la recherche botanique, comportant la continuation de l'inventaire complet de tous les végétaux du Rwanda.

Cette planification des interventions devrait également maintenir un équilibre entre cultures de rente et cultures vivrières. Il n'y a pas possibilité de modernisation de l'agriculture et de création d'emplois non-agricoles en milieu rural sans le maintien d'un certain niveau d'agriculture commerciale.

## 3 LA REORGANISATION DE L'INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES DU RWANDA *

Les objectifs généraux de l'ISAR ont été jusqu'à ce jour les suivants:
- études sur les sols et le climat, bases nécessaires pour la conception des projets de développement;
- sélection et diffusion de matériel végétal et animal adapté aux conditions du pays;
- mise au point de méthodes culturales adaptées au milieu rural et permettant au paysan de tirer le meilleur profit du matériel sélectionné.

Ces objectifs n'ont pas été atteint sur un point essentiel: les innovations techniques proposées par la recherche à la vulgarisation n'ont pas été adoptées par les agriculteurs. Le message de la recherche s'est révélé inadapté aux besoins et aux contraintes du développement agricole national.

Ce constat impose une réforme radicale de l'Institut. Toutes les dimensions de son activité doivent être réexaminées: les départements et services scientifiques, le dispositif d'expérimentation, la gestion du personnel scientifique et technique, le suivi et l'évaluation des programmes, la formation des chercheurs et techniciens de recherche, le financement de la recherche, l'assistance technique étrangère et la coopération scientifique internationale.

### 3.1 L'ORGANIGRAMME ET LES FONCTIONS DES DEPARTEMENTS ET SERVICES SCIENTIFIQUES

#### 3.1.1 Structure actuelle

L'ISAR est actuellement organisé en 4 départements de recherche comprenant chacun des divisions et des sections (voir organigramme, tableau 1).

Le Département des Laboratoires comprend un ensemble de services de soutien à toutes les activités de l'Institut dans les domaines de la chimie, de la technologie et de la défense des cultures. Le nombre de chercheurs reste très insuffisant: 1 en chimie et 3 en phytopathologie (plus 2 en formation à l'étranger); 4 sections sont dépourvues de personnel.

Le Département Aménagement du Milieu devrait en principe couvrir les domaines de la pédologie, de la climatologie et du génie rural, mais n'est composé que d'un seul ingénieur agro-météorologue.

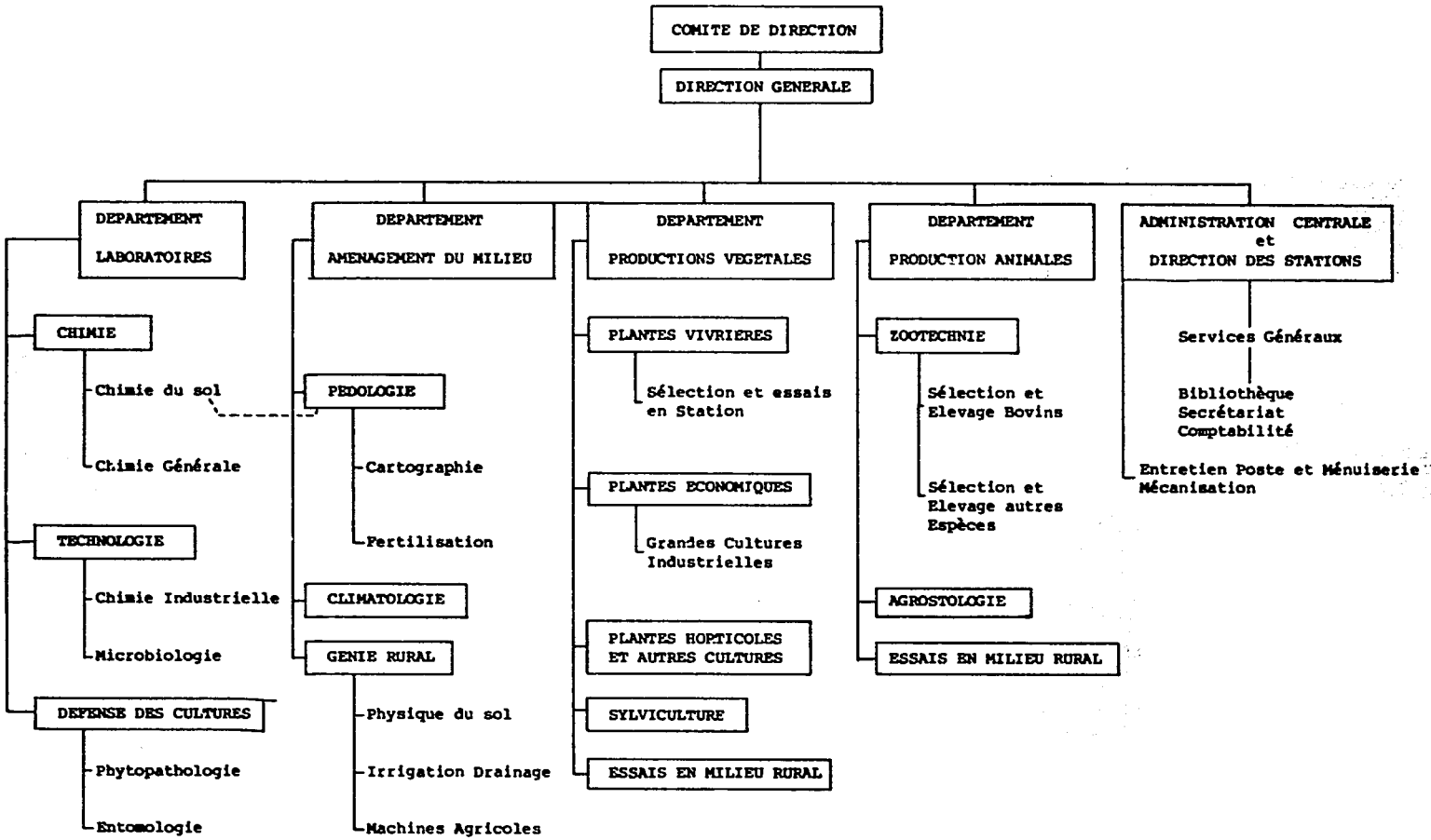
Le Département de la Production Végétale est organisé en divisions par groupe de plantes auxquelles s'ajoutent celles de sylviculture et d'essais en milieu rural. Ce Département compte 14 chercheurs, soit plus de la moitié des effectifs de l'Institut. Il n'en demeure pas moins qu'aucun chercheur n'est actuellement affecté aux divisions d'essais en milieu rural, des plantes horticoles et des plantes économiques (les recherches sur le pyrèthre sont conduites par un ingénieur technicien).

---

* Cf. annexe 2: "Informations complémentaires sur l'ISAR".

Tableau 1.

## ORGANIGRAMME DE L'ISAR



Le Département de la Production Animale avec ses divisions de zootechnie, d'agrostologie et d'essais en milieu rural compte 2 scientifiques seulement.

L'Administration Centrale s'occupe de l'ensemble des services administratifs et techniques ainsi que de la bibliothèque.

La structure ainsi très rapidement décrite présente 3 caractéristiques:
- la multiplicité des sections scientifiques;
- l'apparente inadéquation des programmes qu'elles recouvrent à l'étude des problèmes au niveau des agriculteurs;
- le petit nombre des agents en poste pour exécuter les recherches, et dans certains cas l'insuffisance de leurs qualifications.

La répartition des chercheurs entre les différents départements est très inégale. Elle l'est encore plus entre les stations: 1 à Karama, 1 à Songa, 1 à Rwerere, 1 à Tamira, 5 à Ruhengeri, 5 à Ruhande et 7 à Rubona.

On note certaines autres lacunes et insuffisances. La répartition des disciplines entre les divers départements n'est pas toujours cohérente. C'est ainsi que les "essais en milieu rural" figurent dans les deux départements de la Production Végétale et de la Production Animale sans comporter pour autant des actions bien définies. Le Département des Laboratoires englobe les activités de défense des cultures qui sont davantage liées aux programmes de sélection. La sylviculture tient une place fort réduite dans l'organigramme. Il en est de même de l'économie agricole et de la sociologie rurale qui sont quasiment absentes.

### 3.1.2 Structure recommandée

Le tableau 2 représente l'organigramme proposé pour l'ISAR. Les organes de direction et de coordination, définis par la nouvelle loi de juin 1982 portant restructuration de l'ISAR, sont le Conseil d'Administration, la Direction et le Comité de Recherche.

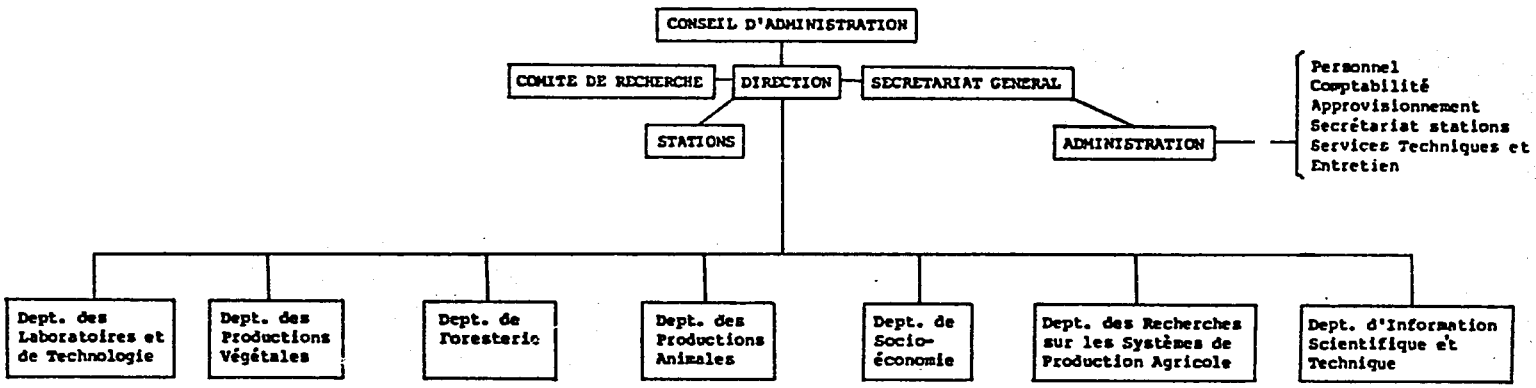
La nouvelle structure scientifique de l'ISAR se composerait de 7 départements. Chaque département serait coordonné par un Chef de Département choisi pour son autorité scientifique et son aptitude à animer une équipe de chercheurs. A l'intérieur des départements, les activités devraient être organisées en partie sur la base des découpages traditionnels en disciplines scientifiques, et en partie en fonction de thèmes de travail pouvant être changés et modulés suivant l'évolution des orientations définies pour la recherche agricole. La nouvelle organisation en départements pourrait être la suivante:

- Département des Laboratoires et de Technologie
  Domaines possibles: pédologie, chimie agricole, microbiologie, agroclimatologie, génie rural, outillage agricole, technologies alimentaire et post-récolte.

- Département des Productions Végétales
  Domaines possibles: introduction et sélection variétale, adaptation de nouvelles espèces de plantes, multiplication de semences de base, protection des végétaux, méthodes culturales.

Tableau 2.

PROPOSITION D'UN NOUVEL ORGANIGRAMME DE L'ISAR



- Département de Foresterie
  Domaines possibles: sylviculture, semences forestières, reboisement, essences locales, technologie du bois.

- Département des Productions Animales
  Domaines possibles: sélection des races locales, étude des races exotiques et croisements, nutrition animale, santé animale.

- Département de Socio-économie
  Domaines: économie agricole et sociologie rurale.

- Département des Recherches sur les Systèmes de Production Agricole
  Organisé autour de thèmes d'intervention à caractère multidisciplinaire tels que la lutte anti-érosive et la conservation des sols, la fertilisation organique et minérale, l'association et la succession des cultures, l'intégration agriculture-élevage, l'agro-foresterie, la lutte anti-parasitaire intégrée.

- Département d'Information Scientifique et Technique
  Domaines possibles: bibliothèque, documentation et diffusion de l'information scientifique et des résultats de la recherche, traitement et analyse des données de la recherche, publications, liaison entre la recherche et la vulgarisation.

Seul resterait à définir le découpage des départements en divisions. A un niveau aussi proche de la pratique, les points de vue des chercheurs doivent être prévalents.

La Direction de l'ISAR doit être renforcée par la création d'un poste de Secrétaire Général déchargeant le Directeur de la plupart des tâches purement administratives.

Les stations expérimentales doivent être toutes dirigées par des Chefs de Station eux-mêmes placés sous l'autorité directe du Directeur de l'ISAR. Il va de soi que ces Chefs de Station, dans la mesure où ils continuent à être personnellement impliqués dans les activités de recherche, doivent être rattachés, comme tous les chercheurs, à un département scientifique de l'ISAR correspondant à leur discipline.

## 3.2 LE DISPOSITIF D'EXPERIMENTATION

L'ISAR dispose en 1982 de sept stations ou centres:
- La Station de recherches agronomiques de Rubona, qui est la station principale
- Le Centre de sélection bovine de Songa
- L'Arboretum de Ruhande (arboretum du MINAGRI géré par l'ISAR)
- La Station d'essai de Karama
- Le Centre expérimental de Rwerere
- Le Centre de sélection du pyrèthre de Tamira
- La Station du PNAP (Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de Terre) à Ruhengeri et son champ de multiplication à Kinigi.

## a. Les équipements et leur répartition

Les éléments détaillés concernant ces stations sont donnés à l'annexe 3. D'une manière générale on constate que les stations sont d'importance inégale et que leur site et leur infrastructure ne répondent pas toujours à des critères objectifs en fonction des programmes qui y sont développés.

A Rubona, tous les laboratoires et bureaux, ainsi que la bibliothèque centrale de l'ISAR, sont réunis en un seul bâtiment. Etant donné les nouveaux recrutements prévus et le renforcement souhaitable de la bibliothèque et de l'administration, ce bâtiment sera insuffisant. La station dispose de 15 logements pour des cadres et près de 40 logements pour techniciens et personnel assistant. Par contre, les chercheurs ne disposent ni d'installations sur les champs d'essai (salles de travail, hangars), ni de serres. Des constructions ont été prévues mais jamais réalisées.

En ce qui concerne les équipements de laboratoire à Rubona et mis à part le laboratoire de chimie des sols qui dispose de plusieurs appareils performants et récents, les autres départements sont très faiblement équipés, tant pour le matériel de laboratoire que pour le matériel de terrain. Les plus affectés sont la biométrie, le laboratoire de physique du sol et le laboratoire de protection des végétaux. Sur les autres stations il n'y a aucun équipement de laboratoire et le matériel agricole fait gravement défaut. Seulement deux tracteurs en état de marche servent aux trois stations de Rubona, Songa et Karama. Une grande partie du matériel agricole n'est plus en état de fonctionnement, faute de pièces détachées.

Le matériel de transport est aussi une contrainte majeure à l'ISAR: 12 véhicules seulement sont en état de service pour l'ensemble des stations.

Le renforcement de l'ISAR nécessitera un important effort d'amélioration de ses infrastructures: laboratoires, bâtiments administratifs et bibliothèque, équipements divers.

## b. Le réseau expérimental

La carte de répartition géographique des stations expérimentales au Rwanda (carte no.1, p.5) fait apparaître une bonne couverture des grandes régions agro-écologiques par les stations actuelles de l'ISAR.

En outre, des essais multilocaux sont régulièrement entrepris, quoique sur des sites mal définis et variables d'une année à l'autre. Néanmoins, il apparaît que la recherche agronomique expérimentale devrait être davantage présente dans la partie sud de la zone d'altitude de la Crête Zaïre-Nil, dans la région du sud-ouest à sols lourds de roches basiques (Cyangugu), et dans les savanes et sur les plateaux de l'est.

Pour combler ces lacunes, l'ISAR envisage la création d'une nouvelle unité à Cyangugu, ainsi que d'une station à Gitarama pour le Programme National pour l'Amélioration de la Patate Douce et du Manioc actuellement en projet. Une autre petite station sera établie aux environs de Gisovu sur la Crête Zaïre-Nil, dans le cadre d'un projet financé par le FED et dont l'exécution est confiée à la France. Aucune prévision n'existe encore pour l'est et le sud-est du pays. Il convient dans tous les cas d'éviter qu'il y ait double emploi entre les stations de l'ISAR et les champs expérimentaux établis dans les projets.

De même, les sites d'essais variétaux devraient être judicieusement choisis dans des endroits permanents en fonction des conditions agro-pédo-climatiques et autant que possible dans des localisations où se trouvent les projets de développement ou des organismes multiplicateurs de semences (SSS et coopératives). Certains sites devraient aussi se situer chez les agriculteurs où l'on devrait concevoir des essais simples (p.ex.: comparaison d'une variété nouvelle avec la variété utilisée dans la zone, ou d'une nouvelle technique avec les techniques culturales traditionnelles du fermier).

## 3.3 LA GESTION DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Un système national de recherche agronomique doit viser l'établissement de conditions qui puissent assurer:

- le recrutement d'un personnel compétent et en nombre suffisant;
- la stabilité du personnel et la continuité des programmes de recherche.

Pour y parvenir, le système doit disposer d'une procédure efficace de recrutement et garantir des conditions attrayantes de rémunération et de travail.

### 3.3.1 Le recrutement

Les chercheurs actuellement en poste à l'ISAR n'ont pas choisi le métier de la recherche. Leur affectation au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et leur orientation dans la recherche agronomique ont été décidées par le Ministère de la Fonction Publique. Les jeunes chercheurs qui viennent de plus en plus de l'UNR, n'ont souvent pas connaissance des services que l'on attend d'eux. La description de leurs obligations leur est donnée lors de leur prise de fonction. Les techniciens et tous les personnels assistants employés à titre permanent ont été recrutés dans les mêmes conditions.

La recherche demande des qualités psychologiques et intellectuelles spécifiques, qui peuvent être très différentes de celles requises dans la plupart des postes administratifs. Le sélection des personnels de recherche doit impérativement tenir compte du niveau des connaissances théoriques des candidats, mais aussi de leur ouverture d'esprit, de leur créativité, de leur intérêt pour des postes scientifiques, de leur capacité et de leur goût selon les cas pour la recherche expérimentale, la recherche de terrain ou le travail de laboratoire, enfin de la qualité de leur engagement au service du développement agricole national.

La loi de 1982 portant restructuration de l'ISAR prévoit un réaménagement complet des procédures qui devrait permettre d'atteindre ces objectifs: le recrutement de tous les personnels entrera désormais dans les attributions du Conseil d'Administration de l'ISAR, décidant sur la base des propositions de recrutement émanant du Comité de Recherche. La formule idéale serait qu'il puisse y avoir appel de candidature et sélection des candidats par un jury scientifique, constitué en la circonstance par le Comité de Recherche de l'ISAR. Ce même jury scientifique pourrait être également appelé à examiner les demandes de recyclage et les conditions d'une formation continue pour les chercheurs et techniciens en poste.

### 3.3.2 Le statut des chercheurs: rémunération et carrière

Le personnel scientifique et technique paraît insatisfait des conditions de travail à l'ISAR. Les principaux motifs d'insatisfaction paraissent être le bas niveau des salaires, les possibilités très limitées d'avancement et l'absence d'un système de promotion au choix tenant compte des mérites individuels des chercheurs.

L'échelle des salaires est répartie sur un petit nombre de catégories très rigides. L'accès aux catégories supérieures était jusqu'à aujourd'hui obligatoirement prononcé par le Ministère de la Fonction Publique. Il n'y a pas d'échelle de grades permettant la promotion des agents performants et méritants. La seule promotion dont peut bénéficier un scientifique est une nomination à un poste de Chef de Station ou Chef de Département.

Les ingénieurs agronomes à l'instar de tous les cadres des services civils gouvernementaux signent un engagement de 5 ans à servir dans la fonction publique, période pendant laquelle ils ne peuvent intégrer d'autres institutions au Rwanda qu'avec la permission du Ministère de la Fonction Publique. Le passage d'un assez fort pourcentage des chercheurs nationaux dans l'Administration et les organismes de développement a entraîné une instabilité du personnel scientifique.

Cet ensemble de facteurs paraît avoir sérieusement affecté la qualité de la recherche à l'ISAR. Le statut du personnel de la recherche, qui est en cours de préparation faisant suite à la loi sur la restructuration de l'ISAR , est une condition nécessaire au succès de toute action de renforcement de système national de recherche agricole au Rwanda.

Ce statut devrait être essentiellement basé sur les principes suivants:
un niveau moyen des salaires attrayant au sein de la fonction publique rwandaise et des possibilités de franchissement d'échelon et de promotion de grade sanctionnant à la fois l'ancienneté (c.à.d. l'expérience) et les performances individuelles. On peut regretter que la loi ne permette pas que les chercheurs acceptant de suivre une formation complémentaire de longue durée à l'étranger puissent bénéficier d'un avancement ou de tout autre avantage de carrière dans le cas où les diplômes requis ont été obtenus. En tout état de cause, il faut encourager les meilleurs chercheurs et techniciens sans décourager les personnels moins brillants mais n'ayant pas démérités.

Les relations entre les caractéristiques d'un statut et l'efficience de la recherche sont très complexes et la présentation de recommandations détaillées exigerait, dans le cas de l'ISAR, une étude plus approfondie.

### 3.3.3 Encadrement scientifique des chercheurs

Dans la situation actuelle, l'encadrement scientifique des chercheurs n'est pas organisé. L'essentiel des responsabilités dans le domaine du contrôle scientifique relève du Directeur Général qui exerce par ailleurs toutes les responsabilités de gestion financière et humaine. Les Chefs de Station et les Chefs de Département contribuent peu aux décisions et ont des délégations de responsabilité fort limitées. Il en résulte que le Directeur Général a peu de temps à consacrer à la planification, au suivi et à la coordination des programmes de recherche.

Cette situation pourrait être redressée par les mesures suivantes:

a. Le Directeur Général devrait pouvoir consacrer davantage de temps à l'encadrement scientifique des chercheurs. A cet effet il conviendrait d'une part que soit créé un poste de Secrétaire Général ayant les responsabilités de la gestion administrative et comptable de l'ISAR, d'autre part que la gestion des programmes soit décentralisée au niveau des Chefs de Département et des animateurs d'équipe.

b. Le Directeur Général doit pouvoir s'appuyer sur un conseil scientifique. Le nouveau Comité de Recherche, composé des Chefs de Département et des Chefs de Station, répond très bien à cette exigence.

c. Les chercheurs devraient être dotés de parrains scientifiques pouvant être extérieurs à l'ISAR et ayant une double fonction de conseil et de contrôle scientifique des chercheurs individuels. Ils doivent en particulier transmettre au Comité de Recherche de l'ISAR un rapport annuel sur la qualité des recherches effectuées par les chercheurs placés sous leur responsabilité.

## 3.4 LE SUIVI ET L'EVALUATION DES PROGRAMMES

Une distinction préalable doit être clairement faite entre programmes individuels de recherche et opérations de recherche:

- Un programme individuel de recherche est constitué de l'ensemble des activités devant être réalisés par un chercheur dans une période donnée.
- Une opération de recherche représente le regroupement de chercheurs individuels, soit sur des thèmes communs, soit sur des interventions de développement particulières; chaque opération doit être animée par un coordinateur. Une opération peut être réalisée par un ou plusieurs individus.

### 3.4.1 Situation actuelle

Malgré les quelques tentatives qui ont été faites à l'ISAR pour instaurer un système de suivi et d'évaluation des activités, il n'y a pas eu, dans le passé, une véritable action dans ce sens. Pour procéder à un contrôle d'exécution et à une évaluation des recherches il faut que celles-ci aient été clairement planifiées (objectifs, durée, moyens ... etc.). Or, jusque là, les programmes individuels de recherche ont résulté des propositions annuelles faites par les chercheurs individuels ou les Chefs de Département et soumises à l'approbation du Directeur Général. Par ailleurs, dans la généralité des cas, les énoncés des programmes étaient insuffisamment détaillés. Il était donc difficile de préconiser, dans ces conditions, une procédure valable d'évaluation des activités de recherche. Cependant, en 1977, le Directeur Général a lancé l'idée d'une Commission des Programmes associant des responsables de projets de développement, mais cette proposition n'a pas été suivie d'effet.

Jusqu'à la période présente, l'ISAR s'est consacré à titre principal à la sélection variétale en vue de la diffusion de variétés améliorées en milieu paysan. Il n'a été fait aucune tentative d'évaluation du taux

d'adoption des nouvelles variétés. Cette évaluation aurait assez aisément pu se faire par le biais d'enquêtes sur le terrain menées en collaboration avec les projets de développement et les services de vulgarisation du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Néanmoins, ces remarques ne s'appliquent pas au projet de recherche-développement du PNAP (pomme de terre), dont il convient de rappeler qu'il fait partie intégrante de l'ISAR. Ce programme procède à une évaluation permanente de ses actions en milieu rural: détermination par enquêtes des facteurs limitants des rendements ou de la diffusion de la culture; classement de ces facteurs par ordre d'importance; essais d'introduction de nouvelles propositions techniques chez les agriculteurs; évaluation de l'adoption des innovations au niveau des exploitations agricoles individuelles et au plan régional, et comparaison des taux d'adoption entre régions et groupes d'agriculteurs.

Avec la nouvelle organisation de l'ISAR prévoyant la mise en place d'un Comité de Recherche on peut espérer aboutir à un meilleur processus de suivi et d'évaluation des programmes (cf. 4.4.3).

### 3.4.2 Propositions pour une evaluation interne

La programmation et l'évaluation interne doivent se situer aux deux niveaux précédemment définis: celui des opérations de recherche et celui des programmes individuels de recherche.

Toutes les opérations de recherche et les programmes individuels ayant obtenu l'accord des différentes structures de direction devraient être formulés sur des fiches d'exécution.

Les fiches d'opération devraient comporter les éléments suivants:
- l'intitulé de l'opération de recherche;
- le coordinateur responsable et le personnel exécutant;
- la durée;
- les objectifs et les résultats attendus;
- la méthodologie;
- le calendrier d'exécution;
- l'état d'avancement des recherches;
- les moyens nécessaires.

Les fiches des programmes individuels doivent comporter l'intitulé de toutes les opérations de recherche auxquelles participe le chercheur individuel, ainsi que la nature de sa contribution.

La responsabilité de l'établissement des fiches d'opération relève du Directeur Général de l'ISAR assisté par le Comité de Recherche. La responsabilité de l'établissement des fiches des programmes individuels incombe aux chercheurs individuels sous le contrôle de leur Chef de Département.

Cette procédure permet à chaque instant aux autorités responsables de la programmation de la recherche de faire le point sur l'état d'avancement des recherches en cours, d'identifier les lacunes et les insuffisances des recherches, et d'avoir une vision suffisamment précise des possibilités de mise en place de nouvelles opérations. Elle permet également d'améliorer le suivi et l'évaluation des performances individuelles des chercheurs.

Aux fiches d'opération et de programmes individuels seront annexés des rapport annuels donnant avec plus de détails l'état d'avancement du programme. A l'occasion de la discussion annuelle des programmes à proposer pour l'année budgétaire suivante, les Chefs de Département et les coordinateurs de programmes auront à faire dans ces rapports annuels une analyse critique par opération sur les méthodes utilisées et les résultats obtenus en les comparant aux objectifs prévus. Un examen de l'utilisation des moyens alloués doit être également fait et servir pour définir les moyens de travail demandés pour l'année à venir.

Il va de soi que le Comité de Recherche doit prendre en compte les appréciations et les commentaires des partenaires extérieurs de l'ISAR, présentés dans les "groupes de travail" crées par lui (cf. 4.4.3). D'une façon générale, le rapprochement entre l'ISAR et les projets de développement et l'établissement de conventions sur des "programmes associés" dont les possibilités sont étudiées ci-dessous (cf. 4.4.3) faciliteront cette auto-évaluation de la recherche et permettront de réorienter certains programmes compte tenu des problèmes rencontrés.

### 3.4.3 Evaluation externe

L'évaluation interne de l'ISAR n'est pas à elle seule suffisante et doit être complétée par une évaluation externe des opérations de recherche tous les 3 ou 4 ans. A cet effet il peut être fait appel à des consultants choisis par le Conseil d'Administration de l'ISAR parmi des personnalités scientifiques et techniques rwandaises ou étrangères. Ce type d'évaluation serait d'une grande utilité pour le Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique ainsi que pour le Ministère du Plan.

## 3.5 LA FORMATION DES CHERCHEURS ET TECHNICIENS

L'élévation du niveau de formation des chercheurs et techniciens de l'ISAR, y compris par le recyclage des agents en poste, est impérative. Un plan de formation et de recrutement du personnel scientifique de l'ISAR devrait être établi pour les dix prochaines années. L'investissement dans le facteur humain est le meilleur qui puisse être fait dans le domaine de la recherche agronomique.

### 3.5.1 La formation du personnel scientifique

La plupart des chercheurs actuellement en exercice, notamment ceux qui ont une courte expérience dans la recherche, doivent recevoir une formation complémentaire dans un domaine spécialisé de la recherche. Cette formation doit se faire sous la forme de la préparation d'un M.Sc. ou d'un Ph.D. aux Etats-Unis ou au Canada, ou d'une formation équivalente en Europe ou en Afrique. L'essentiel est de garantir que le chercheur reçoive une formation spécialisée de haut niveau comprenant à la fois des cours magistraux et la réalisation d'un travail de recherche sous une direction scientifique qualifiée.

Cette formation spécialisée se justifie dans toutes les disciplines de base et dans les domaines d'activité nouveaux (systèmes de production, valorisation de la recherche, socio-économie) prévus dans la réorientation des programmes de recherche de l'ISAR (cf. 2.2).

Dans la mesure où ils ne sont pas titulaires d'un des diplômes précédents, les nouveaux recrutés doivent accepter de suivre une formation complémentaire à l'étranger (M.Sc. ou Ph.D.). Les orientations de cette formation complémentaire et le calendrier des départs doivent être décidés par le Comité de Recherche de l'ISAR après examen des dossiers individuels, en tenant compte des programmes prioritaires qui seront initiés.

La formation théorique au niveau du Ph.D. se fera obligatoirement à l'étranger, par contre celle du M.Sc. peut être assurée soit à l'étranger, soit sur place selon des formules de collaboration avec des universités extérieures. Dans les deux cas, tout doit être fait pour que la réalisation de thèse se fasse sur des sujets intéressant directement le développement du Rwanda.

Certains candidats à un diplôme M.Sc. pourront être inscrits à un 3ème cycle à l'Université Nationale du Rwanda, et envoyés pour une année à l'étranger pour recevoir des unités complémentaires dans leur discipline principale. Ils retourneront au Rwanda pour effectuer leur travail de recherche (à l'ISAR ou à l'UNR) en bénéficiant d'un encadrement local (professeurs UNR et chercheurs ISAR) et extérieur (professeurs visiteurs de courte durée). Cette formule, adoptée dans de nombreux pays en développement, a toujours donné d'excellents résultats. L'UNR a des capacités non négligeables qu'il convient d'utiliser dans cette formation spécialisée, dans les domaines de l'agronomie, de la chimie, des sciences biologiques, de la géographie et des sciences socio-économiques.

A coté de cette formation supérieure, les chercheurs de l'ISAR devraient bénéficier davantage des stages de courte durée organisés à l'étranger par des Centres internationaux de recherche agricole et certaines universités ou écoles spécialisées.

Certains agents de l'ISAR (Chefs de Station, personnel administratif) devraient pouvoir suivre des stages de formation en gestion et organisation.

La connaissance de l'anglais devrait être exigée de tout le personnel scientifique de l'ISAR. Non seulement l'anglais est nécessaire à la bibliographie, mais il ouvre de plus larges perspectives dans les possibilités de formation, notamment les stages de courte durée. Des cours universitaires d'anglais sont donnés à la Faculté des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion de Butare et à la Faculté des Lettres de Ruhengeri. Il convient d'envisager l'organisation d'un cours collectif intensif à Butare pour les chercheurs de Rubona, Songa, Karama et Ruhande et à Ruhengeri pour les chercheurs basés dans les stations au nord du pays.

Le tableau 3 et le graphique 1 ci-après donnent des propositions de la mission, sur une période de 10 ans, pour le renforcement des ressources humaines à l'ISAR. Au terme de l'année 1993, le dispositif national de recherche comprendra 15 scientifiques du niveau Ph.D. *, 28 du niveau M.Sc. et 3 Ingénieurs agronomes diplomés du second cycle de l'enseignement supérieur agronomique.

---

* 11 formés dans le cadre du plan 1983-93, plus 4 déjà formés au niveau du Ph.D. ou en cours de formation.

Tableau 3. PROPOSITION D'UN PLAN DE RECRUTEMENT ET DE FORMATION DES CHERCHEURS DE L'ISAR ***

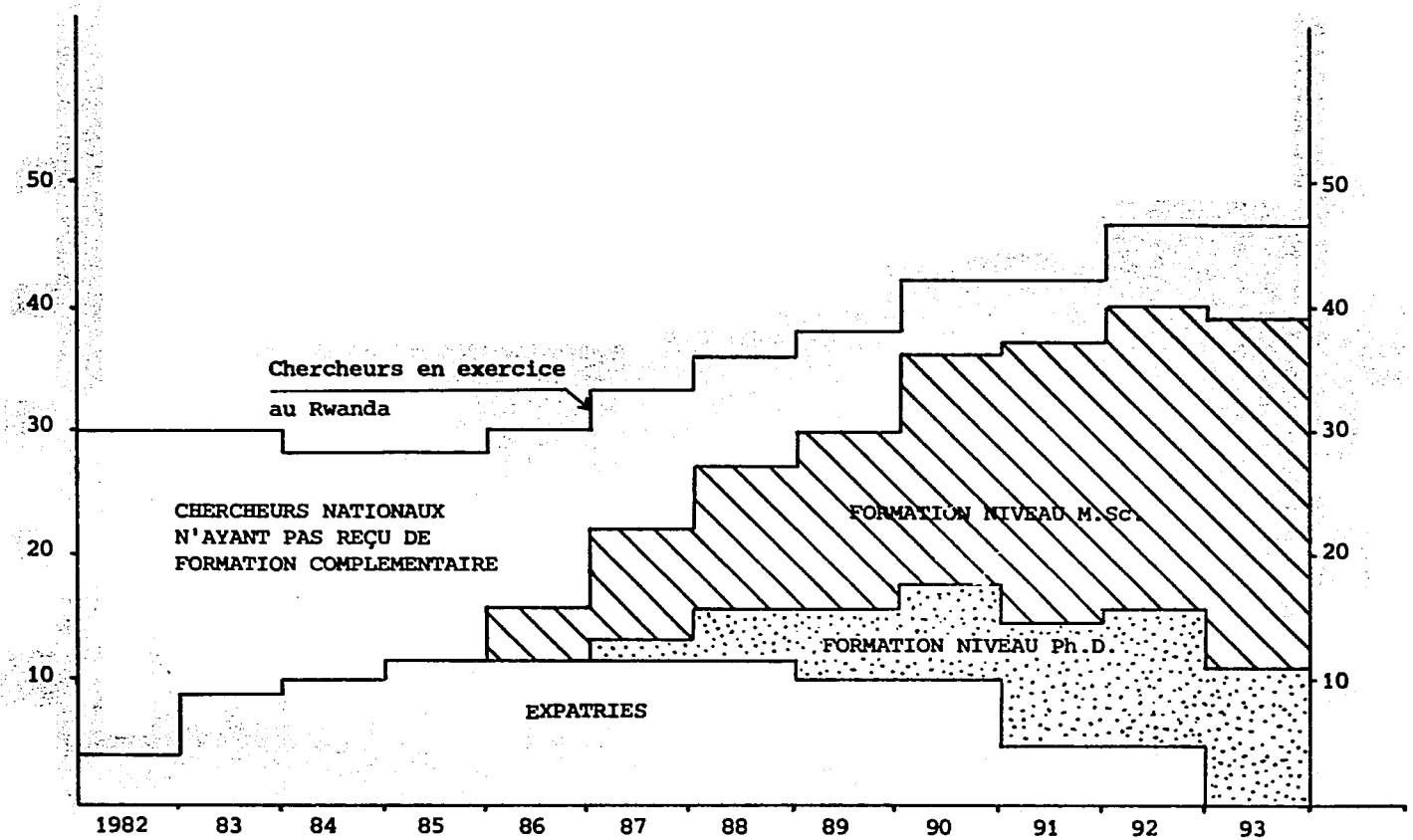
| Année: | 1982 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chercheurs nationaux: | | | | | | | | | | | | |
| Anciens | 20* | 26 | 28 | 30 | 33 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 45 | 45 |
| Nouveaux recrutés | 6 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Total | 26 | 28 | 30 | 33 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 45 | 45 | 46 |
| Dont: | | | | | | | | | | | | |
| Départs pour M.Sc. | - | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Retours avec M.Sc.** | - | - | - | - | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| Départs pour Ph.D. | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | - | - | | | |
| Retours avec Ph.D.** | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | - |
| Absents pour M.Sc. | - | 4 | 8 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 4 | 0 |
| Absents pour Ph.D. | - | 2 | 4 | 6 | 8 | 8 | 7 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Total | - | 6 | 12 | 17 | 18 | 18 | 17 | 15 | 13 | 8 | 4 | 0 |
| En exercice effectif: | 26 | 22 | 18 | 16 | 18 | 21 | 24 | 28 | 32 | 37 | 41 | 46 |
| Experts étrangers: | 4 | 8 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 10 | 5 | 5 | 0 |
| Total chercheurs en exercice | 30 | 30 | 28 | 28 | 30 | 33 | 36 | 38 | 42 | 42 | 46 | 46 |
| Cours et stages de courte durée (1-6 mois) | | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | .. | .. | .. |

* Dont 3 en cours de formation à l'étranger pour M.Sc. ou Ph.D. (retour prévu en 1983).

** Les chiffres ne tiennent pas compte des retours des 3 chercheurs partis en formation à l'étranger avant 1982.

*** Il n'est pas tenu compte dans ce tableau des éventuelles déperditions d'effectifs. A titre d'exemple, une déperdition de 5 % par an, qui est à priori très probable, représenterait dans le cas présent une perte effective d'environ 15 chercheurs sur dix ans.

Graphique 1. EVOLUTION DES EFFECTIFS ET FORMATION DES CHERCHEURS DE L'ISAR



Un tel plan peut paraître ambitieux au premier abord, puisqu'il suppose un accroissement annuel moyen du nombre de chercheurs nationaux de l'ordre de 10 %, mais c'est l'unique moyen d'aboutir à un renforcement des capacités de recherche et à la mise en place d'un système national efficace de recherche agronomique.

Les déficits au cours de la période de formation des nationaux sont couverts par le recrutement d'expatriés dont le nombre se situerait à 10 en moyenne pour les dix prochaines années. Ainsi, le nombre total des chercheurs en exercice serait aux environs de la trentaine jusqu'en 1986 et augmenterait progressivement pour atteindre 46 en 1992-93.

Certains cas doivent faire l'objet d'une attention particulière: ceux des agents ayant reçu une formation uniquement technique mais actuellement investis, dans les faits, de responsabilités de recherche. L'intégration des plus efficients d'entre eux dans le corps des chercheurs ne devrait pás être exclue, sous réserve que les intéressés acceptent de suivre une formation complémentaire conduisant à un titre d'Ingénieur agronome ou équivalent.

### 3.5.2 La formation des techniciens

La Section Agricole et Vétérinaire du Groupe Scolaire de Butare (SAVB) et l'Ecole des Filles de Nyagahanga assurent la formation de techniciens de terrain A2 (niveau du baccalauréat) utilisés surtout comme agents vulgarisateurs dans les communes et les projets de développement, et qui, avec un bon encadrement, peuvent devenir d'excellents techniciens de terrain pour la recherche agricole. Par contre, la formation de techniciens de laboratoire est inexistante au Rwanda.

L'acquisition d'une réelle qualification de technicien de laboratoire ne peut être obtenue qu'à l'étranger, soit en Europe, soit en Afrique (p.ex. Kenya, Nigeria...). Les Centres internationaux de recherche agricole de leur côté dispensent à l'intention des techniciens des cours périodiques et des stages pouvant constituer une bonne opportunité de recyclage. Tous ces organismes accordent des bourses. Il en va de même pour certains projets de développement qui offrent des bourses pour des cours à l'étranger ou des sessions de recyclage sur place. L'ISAR devrait mieux exploiter ces possibilités.

Le recyclage des techniciens peut se réaliser à trois niveaux: (i) participation à des cycles organisés à l'étranger, (ii) cours sur place pour les techniciens de laboratoire et de terrain, (iii) perfectionnement des techniciens de dépannage (matériel de laboratoire, électricité, machines agricoles) à l'étranger ou sur place, avec l'aide éventuelle de la Faculté des Sciences Appliquées et autres institutions.

Le personnel scientifique de l'ISAR, avec le concours de certains enseignants de l'UNR, pourrait assez aisément organiser des sessions de recyclage pour le personnel technique exerçant dans ces deux organismes. Il peut y avoir deux sessions de formation: une pour les techniciens de laboratoire (chimie, pathologie, manipulation d'appareillage, calculs statistiques) et une autre à l'intention des techniciens de terrain (dispositifs expérimentaux, mise en place et organisation des essais, enregistrement des données, méthodes statistiques).

La formation et le perfectionnement de certains techniciens dans le dépannage de matériel de laboratoire simple et d'instruments agricoles revêt une importance capitale pour l'entretien et la maintenance des appareils, d'autant plus que les réparations de matériel à l'étranger ou celles effectuées sur place par des techniciens dépêchés de l'extérieur coûtent très cher.

## 3.6 LA GESTION DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS

La recherche nécessite des moyens importants et difficiles à mobiliser pour financer les équipements indispensables: bureaux, laboratoires, stations expérimentales, équipements de laboratoire et de terrain, moyens de transport, logements des agents et équipements sociaux.

Une mauvaise gestion des infrastructures et des équipements scientifiques a presque toujours des répercussions immédiates et visibles sur le volume et la qualité des recherches.

Des problèmes de gestion se posent à trois niveaux: (a) choix des investissements, (b) réalisation des investissements et choix des types de matériel, et (c) utilisation et entretien des équipements et des infrastructures.

### a. Choix des investissements

L'allocation des moyens disponibles implique des choix fondamentaux. La priorité doit-elle être donnée à la construction des logements ou à l'aménagement de laboratoires? Les dépenses de personnel doivent-elles ou non recevoir une priorité par rapport aux dépenses d'équipement? Faut-il centraliser les investissements ou faire porter l'effort sur la création de stations régionales? A ces questions il n'y a pas de réponses ayant une valeur universelle. C'est la tâche du Conseil d'Administration d'une institution de recherche de faire les choix en fonction des objectifs poursuivis, compte tenu des contraintes.

### b. Réalisation ("design") des investissements et choix des types de matériel

Les choix concernant les constructions de bâtiments et l'achat des gros équipements relèvent de l'autorité de l'administration nationale ou de celle de l'administration des agences de coopération lorsqu'il s'agit de fonds extérieurs. Les directeurs des instituts de recherche et les scientifiques devraient être également impliqués dans la détermination des caractéristiques et des spécifications techniques des matériels à acquérir. Le choix des équipements comporte moins de risques lorsqu'il existe une bonne concertation entre toutes les parties concernées. Une fois les fonds alloués il est important de procéder à la sélection des équipements en fournissant les raisons des choix opérés. Dans la mesure du possible, seuls les équipements pour lesquels un service après vente existe dans le pays devraient être achetés; ceci également lorsqu'il s'agit d'équipements acquis au titre de la coopération technique. A la limite, on pourra choisir du matériel dont les représentations de marque sont situées dans les pays voisins du Rwanda. Les décisions définitives

concernant la sélection des équipements doivent être prises après avoir demandé l'avis des utilisateurs futurs, surtout lorsque le matériel proposé par les fournisseurs ne répond pas parfaitement aux spécifications techniques précisées par les chercheurs. Il peut être fait appel à une expertise extérieure indépendante pour aider à l'identification du matériel à acquérir.

Deux points importants méritent d'être en outre soulignés:

i. Il est souhaitable qu'une concertation puisse s'établir entre les différentes institutions rwandaises ayant les mêmes besoins en matériel, afin d'une part de standardiser leurs équipements pour faciliter la maintenance, d'autre part de coordonner leurs achats de manière à éviter la sous-utilisation ou les doubles commandes de matériels coûteux.

ii. Il conviendrait d'agir pour que les institutions d'enseignement et de recherche soient mieux informées des gammes de modèles existant sur le marché pour un matériel donné.

En ce qui concerne le point (i), un comité conjoint ISAR-UNR avait été constitué il y a quelques années pour rationnaliser les acquisitions de matériel, mais ce comité n'a pas fonctionné en raison de changements de personnes. Cette initiative doit être relancée.

En ce qui concerne le point (ii), une documentation sur les équipements (catalogues de différentes firmes), constamment mise à jour, devrait être centralisée à l'Université ou ailleurs, et mise au service des enseignants et des chercheurs.

### c. Utilisation et entretien des infrastructures et des équipements

Les éléments les plus importants sont d'une part la qualification des agents chargés de la manipulation et de l'entretien des équipements de recherche, d'autre part la qualité de leur encadrement par les chercheurs et le directeur de l'organisme de recherche. On retrouve ici le problème de la formation des techniciens.

Néanmoins, il sera toujours très difficile de surmonter les problèmes liés à la difficulté de trouver sur place les pièces détachées et le technicien compétent. Il ne fait aucun doute que pour certains appareils les réparations ne pourront continuer à être effectuées qu'à l'étranger.

De même que pour l'achat des matériels, les problèmes de maintenance exigent la coordination des différents organismes utilisateurs. Il est proposé de mettre en place un service conjoint de maintenance UNR-ISAR financé par les deux institutions. Le personnel de ce service pourrait être réparti entre l'Université (maintenance des équipements de laboratoire) et l'ISAR (maintenance des équipements de terrain et du matériel de transport). Une formule d'intervention avec partage des coûts peut être préconisée pour le fonctionnement de ce service.

## 3.7 LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE

### 3.7.1 Les sources de financement

Le système de recherche agronomique du Rwanda était entièrement financé par des crédits étrangers et presqu'exclusivement belges jusqu'en 1977. A partir de cette date, le Gouvernement du Rwanda a progressivement pris en charge les dépenses de fonctionnement de l'ISAR. En 1982, suite au retrait total de l'assistance financière et technique belge à l'ISAR, et malgré le maintien d'une aide suisse et canadienne (CRDI), le Gouvernement Rwandais a dû mettre à la disposition de son institut de recherche agricole un budget de 90 millions de FRw. destinés à couvrir en principe ses besoins en crédits de fonctionnement. Malgré un effort de cette ampleur, l'ISAR connaîtra des difficultés de fonctionnement en 1982: sur les 90 millions alloués, 76 serviront à la rémunération des personnels nationaux et seulement 14 millions seront disponibles pour le fonctionnement proprement dit, alors que 55 millions seraient nécessaires.

Le Gouvernement Rwandais n'a par ailleurs jamais été en mesure d'attribuer à l'ISAR des crédits d'équipement. Or, l'aide financière belge a dans ce domaine complètement cessé en 1981. Ainsi, si l'on excepte l'aide suisse à la Division de Sylviculture, l'ISAR ne s'est vu allouer aucun crédit d'équipement en 1981 et 1982.

La situation précédemment décrite exige l'accès à de nouvelles sources de financement. Les mesures de redressement à prévoir devront en outre répondre aux deux exigences suivantes:

D'une part, le Gouvernement devrait tenter de déterminer l'effort financier à consentir en faveur de la recherche sur la base de critères objectifs. Ainsi, avec en 1982 un budget d'environ 120 millions de FRw pour l'ISAR (y compris l'aide suisse et canadienne), le pourcentage de crédits réservés à la recherche agronomique par rapport au PNB agricole, estimé à 45 milliards de FRw, est de 0,27 %. Or, ce pourcentage devrait se situer entre 0,5 % et 1 % si l'on prend pour norme ceux constatés en Afrique au sud du Sahara, dont la moyenne calculée sur 12 pays était de 0.64 % en 1980. Sur cette base, le Gouvernement Rwandais devrait mettre à la disposition du système de recherche agronomique 2 à 3 fois plus de moyens que ce qu'il lui attribue actuellement. Un tel effort se justifie si l'on sait que la rentabilité de l'investissement dans la recherche agricole est parmi les plus élevées à moyen ou long terme.

D'autre part, il conviendrait d'aboutir à une meilleure coordination des diverses sources de financement de la recherche agricole, nationales et étrangères, dont les objectifs et les méthodes sont presque toujours divergents et parfois contradictoires.. Non seulement les philosophies d'intervention, mais aussi les modes de financement et de gestion diffèrent selon l'origine des fonds. Il conviendrait de trouver une formule homogénéisant les exigences très diverses des donateurs en ce qui concerne les modalités de gestion de leurs apports financiers par l'organisme bénéficiaire: dans la situation actuelle, une institution comme l'ISAR n'a pas les moyens de tenir plusieurs types de comptabilité.

### 3.7.2 La gestion financière de l'ISAR

#### a. Situation actuelle

L'ISAR est un établissement public ayant l'autonomie financière. Son budget est géré selon les règles de la comptabilité publique en vigueur au Rwanda.

Le projet de budget de l'ISAR doit être soumis au Ministère des Finances au mois d'août, pour l'année budgétaire suivante. La procédure de préparation du budget commence au niveau des départements scientifiques et des services techniques et administratifs qui expriment leurs besoins tout en soumettant leurs prévisions de programme. La Direction Générale compile ces propositions et les transmet au Ministère de l'Agriculture sous forme d'un fascicule budgétaire accompagné d'un programme de travail. Le Ministre peut apporter des modifications au projet de budget avant de le soumettre au Ministère des Finances. La subvention du budget est fixée par le Conseil du Gouvernement. En dernière instance, la Direction Générale de l'ISAR ventile les moyens mis à sa disposition entre différentes rubriques budgétaires et un budget annuel est en principe attribué à chaque Département.

Ce système devient déficient au niveau de l'exécution des dépenses: d'une part, les départements ne sont pas toujours informés des réajustements d'attributions effectuées en cours d'année; d'autre part, la comptabilité analytique par rubrique budgétaire, faite après coup chaque trimestre, ne permet pas aux responsables des départements de suivre la gestion de leur budget et l'état de leurs dépenses. Seule la comptabilité de la main-d'oeuvre est individualisée par département. Ainsi, il peut se produire que certains départements ne puissent bénéficier du budget leur ayant été attribué en début d'année.

Dans le même sens, la gestion des stations paraît insuffisamment décentralisée. Les crédits de personnel sont financés sur caisse d'avance, mais les dépenses de fonctionnement sont décidées par la Direction Générale à Rubona.

#### b. La loi sur la restructuration de l'ISAR (1982)

La nouvelle loi sur la restructuration de l'ISAR apporte de nettes améliorations au système de gestion financière ci-dessus décrit. L'ISAR sera doté d'un Conseil d'Administration chargé d'élaborer le projet de budget et d'arrêter les programmes de recherche proposés par un Comité de Recherche. Ce Conseil devra également établir un règlement intérieur de l'ISAR.

La gestion de l'Institut sera contrôlée par un Commissaire du Gouvernement nommé par le Président de la République, alors que la surveillance et le contrôle des opérations comptables de l'Institut seront exercées par deux Commissaires aux Comptes nommés par le Ministre des Finances. La loi précise en outre que le Directeur de l'ISAR devra présenter une situation financière trimestrielle au Ministre de l'Agriculture et des Finances.

c. Recommandations complémentaires

Le nouveau règlement intérieur de l'ISAR à promulguer par le Conseil d'Administration devrait définir les modalités de préparation du budget et les procédures pratiques de gestion en précisant le niveau de participation des Chefs de Département et des Chefs de Station. Les crédits affectés à l'ISAR dans le cadre du budget national doivent être ventilés par département et par station, et les Chefs de Département et de Station doivent être informés à tout moment de leurs disponibilités budgétaires. Dans leurs demandes de budget, les Chefs de Département doivent faire la distinction entre les dépenses communes et les dépenses par opération, ventilées par rubrique budgétaire. Il doit être bien clair que lorsque une opération de recherche se fait avec la participation de plusieurs départements, la demande budgétaire émise par chaque département doit se limiter à la contribution qu'il apporte à la réalisation de cette opération de recherche. Les dépenses communes d'une opération doivent être inscrites dans le budget du département auquel appartient le coordinateur de cette opération.

Les Chefs de Station doivent recevoir une caisse d'avance pour l'ensemble des dépenses communes de leur station (et non pas seulement pour les dépenses de personnel), de manière à simplifier les formalités et à réduire les délais d'attribution des crédits par l'Administration Centrale.

Les arbitrages financiers entre départements devront se faire au niveau du Comité de Recherche où les Chefs de Département et les Chefs de Station sont tous représentés.

La mise en place de ces nouvelles procédures exigera le renforcement en nombre et en qualification des services comptables de l'Institut.

## 3.8 L'ASSISTANCE TECHNIQUE ETRANGERE ET LA COOPERATION SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

Depuis 1976, l'ISAR a pu obtenir des appuis scientifiques autres que ceux de la Belgique, à savoir le CRDI (céréales d'altitude), la Suisse (foresterie), ainsi que de certains Centres internationaux de recherche agronomique tels que le CIP (pomme de terre), l'IITA (manioc, patate douce), l'ICRISAT (sorgho), le CIAT (légumineuses à graines), le CIMMYT (maïs, blé). Les négociations sont d'ores et déjà en cours pour l'intervention d'autres coopérations dans l'appui des programmes de l'ISAR.

Il paraît souhaitable, dans la ligne des recommandations déjà formulées pour une nouvelle conception de la coopération scientifique internationale (cf. 2.2.2):

- que l'ISAR renforce les liens déjà établis avec les Centres internationaux de recherche agricole et puisse bénéficier davantage dans l'avenir de leur assistance technique;

- que l'assistance technique étrangère dont l'ISAR a bénéficié dans le cadre des accords de la coopération scientifique bilatérale et multilatérale soit diversifiée, avec des ouvertures nouvelles à la fois dans les relations avec les pays développés et les pays en développement.

En outre, et bien que cet élément soit moins déterminant que les points précédents, il serait souhaitable que le temps de séjour au Rwanda des coopérants étrangers mis à disposition de l'ISAR ne se fasse plus dans l'avenir sous forme d'affectations à durée indéterminée mais soit modulé en fonction de la durée d'exécution des programmes qui leur sont confiés. En particulier, il semble qu'une partie des besoins de recherche dans certaines disciplines pourrait être efficacement couverte par des missions d'appui de courte ou moyenne durée.

# 4 L'UNIFICATION DU SYSTEME NATIONAL DE RECHERCHE AGRICOLE

## 4.1 LE LIEN FORMATION-RECHERCHE ET LA CONTRIBUTION DE L'UNIVERSITE NATIONALE DU RWANDA A LA RECHERCHE AGRICOLE NATIONALE

A l'Université nationale du Rwanda (UNR), des programmes de recherche ont été récemment développés qui touchent directement ou indirectement le domaine de l'agriculture, tant à la Faculté d'Agronomie ou au Département de Géographie de la Faculté des Lettres qu'au Centre d'Etudes et d'Applications de l'Energie au Rwanda (CEAER), au Centre de Recherche Appliquée, Fondamentale et de Formation Permanente (CRAFOP) ou à la Faculté des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion. Ces capacités de recherche en agriculture, qui sont loin d'être négligeables, ne sont que très partiellement exploitées, faute de moyens suffisants et de coordination sur le plan national.

La Faculté d'Agronomie conduit actuellement des recherches en zootechnie, sur la fertilisation et sur les cultures associées. Les thèmes projetés concernent les intrants biologiques, la pêche, la foresterie et l'agroforesterie. Le Département de Géographie contribue de manière importante à la connaissance du milieu naturel et humain au Rwanda. La Faculté des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion dispense un enseignement et réalise des recherches en économie et sociologie rurales. Le CEAER fait des recherches sur l'énergie, entre autres le biogaz. Au CRAFOP un projet touche l'agriculture et porte sur la collecte et l'évaluation des plantes à latex au Rwanda. L'annexe 4 donne de plus amples informations sur ces unités d'enseignement et de recherche de l'UNR.

Le rôle et la place de l'UNR dans le système national de recherche peuvent se définir à partir des trois éléments suivants:
- La contribution de l'UNR à la formation des chercheurs nationaux.
- L'apport de la recherche à l'enseignement agricole universitaire.
- La contribution de la recherche universitaire à la solution des problèmes de production agricole au Rwanda.

### a. La contribution de l'UNR à la formation des chercheurs nationaux

Plusieurs questions peuvent être soulevées:
- Quel type d'enseignement est-il le mieux à même de répondre aux besoins de la recherche agronomique au Rwanda?
- L'UNR dispense-t-elle un tel enseignement?
- Dans la mesure où cet enseignement est déficient, en quoi et comment pourrait-on l'améliorer?
- Quel pourrait être le rôle de l'UNR dans le recyclage et la formation continue des chercheurs nationaux?

Les chercheurs en agriculture au Rwanda doivent avoir de solides connaissances générales dans les sciences naturelles et en statistique, ainsi qu'une bonne culture générale dans un large éventail de sciences agricoles telles: l'agronomie, la zoologie, la botanique, l'agroclimatologie, la pédologie, le génie rural (technologie post-récolte, équipement, habitat rural), l'économie agricole et la sociologie rurale. Ils doivent aussi avoir acquis la capacité d'intégrer ces différents éléments en une vision synthétique des systèmes de production agricole et de leur liaison avec l'environnement physique, naturel et humain. Toutes ces connaissances leur sont nécessaires pour l'observation et l'interprétation correcte

des faits d'expérimentation et des facteurs conditionnant la production agricole en vue d'aboutir à des propositions pertinentes de développement.

L'enseignement dispensé à la Faculté d'Agronomie ne répond que partiellement aux besoins précédemment exprimés:

- L'étude des productions végétales et animales, la pédologie, la chimie et la fertilisation des sols sont des domaines bien couverts. De plus, un bon équilibre paraît avoir été établi entre les aspects fondamentaux et appliqués des sciences agricoles. Par contre, les aspects agro- et socio-économiques sont très superficiellement abordés au niveau du premier cycle et ils n'occupent au niveau du 2ème cycle que 12 % du curriculum, malgré une assez bonne diversité des matières enseignées (planning et gestion agricole, vulgarisation agricole, commerce inter-régional et international, agriculture et développement économique). De même, très peu de temps est consacré à la foresterie et rien à l'agro-foresterie et à l'étude des systèmes de production. La réforme projetée de l'enseignement agronomique universitaire qui prévoit le transfert à la Faculté d'Agronomie des responsabilités de l'enseignement des deux premières années du premier cycle (jusqu'ici assuré par la Faculté des Sciences), et l'introduction dans le cursus universitaire d'un enseignement spécialisé à options, devrait permettre une meilleure préparation dans certaines disciplines fondamentales. La qualité de la formation des futurs chercheurs devrait en être améliorée, même si celle-ci continue à exiger d'être complétée par une formation supérieure spécialisée devant être acquise à l'extérieur du Rwanda. Il convient néanmoins de souligner les inconvénients qui pourraient résulter surtout pour les futurs chercheurs et agronomes de terrain de l'attribution dans l'avenir d'une place insuffisante à un enseignement général sur les systèmes de production intégrant les connaissances spécialisées.

- Plus de 40 % de l'enseignement du 2ème cycle (soit 780 h sur 1860 h) est consacré à des travaux pratiques et à des visites sur le terrain ou dans des laboratoires. En outre, le mémoire de deuxième cycle, qui consiste dans une enquête ou une étude, est un aspect très intéressant de la formation pour tous les étudiants, et tout particulièrement pour les futurs chercheurs. Néanmoins, l'efficacité et la qualité de cet enseignement pratique sont diminuées par l'insuffisance des équipements et des moyens financiers disponibles.

L'UNR en tant qu'institution d'enseignement pourrait aussi contribuer plus efficacement qu'elle ne le fait aujourd'hui au recyclage des chercheurs. Les professeurs titulaires de l'Université, ainsi que les professeurs étrangers invités, pourraient donner un enseignement spécialisé sur les méthodes de recherche. Ils pourraient aussi attirer l'attention des chercheurs sur certains éléments de littérature scientifique ou d'autres sources d'information. En outre l'UNR, après les avoir renforcées et diversifiées, devrait utiliser les relations privilégiées qu'elle entretient avec la communauté universitaire internationale pour identifier des possibilités de formation de courte ou longue durée à l'extérieur du Rwanda et pour servir d'intermédiaire entre les équipes de chercheurs nationaux et les spécialistes à l'étranger, en fonction des besoins. Enfin, les personnels scientifiques les plus expérimentés de l'UNR pourraient, seuls ou en équipe, assurer la direction scientifique des travaux de terrain de jeunes chercheurs rwandais et superviser les

travaux d'étudiants de doctorat inscrits à l'UNR, voire dans des universités étrangères. Tout ceci requiert l'existence d'un cadre formel de coopération inter-institutionnelle ainsi que la disposition de moyens financiers et humains.

b. L'apport de la recherche à l'enseignement agricole universitaire

La recherche et la formation sont des activités complémentaires et qui se renforcent mutuellement au sein d'une institution universitaire.

L'engagement de l'UNR dans la recherche peut non seulement contribuer à l'effort national pour le développement agricole, mais aussi enrichir et élever de façon considérable la qualité et le contenu de l'enseignement. La recherche améliore l'enseignement en conduisant les enseignants à se rapprocher des problèmes réels et à se tenir au courant de l'avancement des connaissances dans leur discipline. Le travail de recherche des étudiants avancés aiguise leur faculté d'observation et leur sens critique. Leur participation à des recherches orientées vers le développement fait plus pour les rendre conscients des complexités du développement rural et du rôle important de la recherche dans le développement, que ne peut le faire un enseignement académique. La participation à des travaux de recherche est utile à tous les étudiants, mais il va de soi qu'elle a une importance particulière pour les étudiants dont la carrière se fera dans la recherche.

La plupart des recherches à l'Université sont faites par des étudiants dans le cadre de leur mémoire de fin d'études. Les professeurs n'ont dans l'état actuel des choses ni le temps ni les moyens de faire eux-mêmes de la recherche. L'étroite association entre le personnel enseignant et les étudiants avancés, née de la nécessité, s'est révélée comme étant un remarquable moyen pédagogique, qu'il y aurait grand intérêt à maintenir même si les professeurs se voyaient attribuer les moyens de faire des recherches individuelles poussées.

Enfin il pourrait davantage être fait appel aux chercheurs avancés de l'ISAR, pour donner des cours, diriger des travaux pratiques ou superviser les réalisations de mémoires de fin d'études. Au fur et à mesure que les chercheurs de l'ISAR deviendront plus expérimentés, il sera possible de graduellement augmenter leur responsabilité dans l'enseignement.

c. La contribution de la recherche universitaire à la solution des problèmes de production agricole au Rwanda

La recherche universitaire doit être considérée comme ayant une importance non seulement pour assurer le standing académique de l'institution et de son personnel, mais aussi en raison du rôle que l'Université doit jouer dans le développement en contribuant à l'identification ou à la solution des problèmes nationaux de développement et parmi ceux-ci les problèmes de développement agricole. L'UNR de ce dernier point de vue présente un certain nombre d'avantages par rapport aux autres institutions de recherche au Rwanda:

- Elle représente la plus grande concentration de diplômés de haut niveau dans les domaines les plus variés allant des disciplines de base aux sciences appliquées. Cette capacité d'intervention au plan scientifique peut être utilisée de différentes façons incluant des programmes coopératifs avec l'ISAR ou d'autres organisations.

- La participation des étudiants à des travaux de recherche, en raison de leur mobilité et de leurs moindres exigences matérielles, peut donner à l'UNR un avantage comparatif pour certains types d'études et d'activités sur le terrain: enquêtes agro- et socio- économiques, études monographiques et analyses du fonctionnement des entreprises agricoles, conseils techniques aux paysans, expérimentation dans des zones éloignées, etc...

- Enfin, elle dispose de certains équipements dont une institution n'ayant pas de responsabilité d'enseignement telle l'ISAR peut ne pas disposer, en particulier dans certaines disciplines de base.

Néanmoins, l'engagement de l'Université dans la recherche connaît un certain nombre de limitations:

- tâches d'enseignement ou de direction scientifique trop lourdes, laissant aux professeurs peu de temps pour des recherches individuelles;
- des fonds très limités disponibles pour la recherche, et l'insuffisance de certains équipements indispensables;
- certaines restrictions dans le choix des sujets de recherche, en raison de la nécessité dans laquelle se trouve l'université de répondre à sa vocation première qui est l'enseignement;
- l'image de l'Université comme institution académique et non comme une institution au service du développement agricole national;
- la nécessité d'éviter des duplications avec les autres institutions de recherche.

Il pourrait être partiellement rémédié à ces insuffisances par un renforcement des liens entre l'ISAR et l'UNR. Notamment, une plus étroite collaboration pourrait s'établir entre l'ISAR et la Faculté d'Agronomie si les contraintes existantes étaient levées par les mesures suivantes:

- Définir un programme en collaboration entre les deux institutions sur plusieurs années, ainsi qu'un programme annuel définissant les moyens nécessaires.

- Etablir la réciprocité des échanges d'information concernant les programmes en cours ou projetés.

- Soutenir financièrement les programmes en collaboration et mobiliser les moyens adéquats (le financement viendrait du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, de l'ISAR ou d'autres instances y compris les donateurs).

- Assurer un encadrement commun des étudiants par des chercheurs de l'ISAR et des enseignants de la Faculté d'Agronomie.

- Rendre possible des publications conjointes associant les chercheurs de l'ISAR et les enseignants de la Faculté d'Agronomie.

- Diffuser systématiquement les mémoires des étudiants en utilisant le service de documentation de l'ISAR.

Une collaboration comparable à celle projetée entre l'ISAR et la Faculté d'Agronomie devrait être étendue à d'autres unités d'enseignement et de recherche tels le Département de Géographie de la Faculté des Lettres et la Faculté des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion.

## 4.2 LA PLACE DES PROJETS DE DEVELOPPEMENT ET DES ORGANISMES PARA-ETATIQUES DANS LA RECHERCHE NATIONALE

Parallèlement aux institutions nationales de recherche et d'enseignement, plusieurs projets de développement et certains organismes para-étatiques ont inclu dans leurs activités des travaux de recherche et d'expérimentation, jugés nécessaires pour l'exécution du projet ou du service public (cf. liste donnée au tableau 4).

A de rares exceptions près, ces travaux de recherche sont et ont été réalisés sans la participation des institutions nationales de recherche et sans concertation entre les projets de développement eux-mêmes. Les relations entre l'ISAR et les projets ne sont certes pas inexistantes: le personnel des projets visite l'ISAR en fonction des besoins du moment, généralement pour obtenir des informations scientifiques, et des rencontres dans les zones d'activité des projets sont parfois organisées avec les chercheurs de l'ISAR dans le but de solliciter leur assistance sur un problème précis. Mais ces contacts n'ont jamais été institutionnalisés. Ni les projets ne bénéficient pleinement des résultats scientifiques et techniques susceptibles d'être mis à leur disposition par les institutions nationales de recherche, ni les recherches nationales ne profitent pleinement des résultats d'expérimentation obtenus dans les projets de développement, dont la plupart des thèmes traités ont une portée dépassant la zone d'exécution des projets.

Les recherches entreprises dans les projets sont presque toujours des recherches d'accompagnement pour aider à la réalisation d'objectifs de développement prédéterminés. L'étude préalable du milieu physique, naturel et humain avant intervention de développement devant permettre l'évaluation des potentialités de développement agricole régional, est généralement très insuffisante.

Pour le présent, la responsabilité de la sélection et de la préparation des projets de développement relève, au niveau national, de la Division des Etudes et Projets (DEP) du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage qui dispose de 5 agronomes pour la formulation et le suivi des projets et d'un économiste pour la comptabilité des projets. Bien qu'elle ait la latitude de faire appel à diverses compétences extérieures et malgré le niveau scientifique et technique très élevé des agents qui y sont affectés, la DEP n'a les moyens de réaliser par elle-même ni les études préalables nécessaires à l'élaboration des projets de développement, ni les études d'impact. D'autres instances nationales (services d'information statistique et institutions de recherche) devraient venir appuyer ou compléter son action.

De ce dernier point de vue, des perspectives très favorables ressortent d'ores et déjà du "Projet Enquêtes et Statistiques Agricoles", réalisé sous l'égide du Bureau Statistique du MINAGRI, avec l'appui de l'USAID, et dont le but est de fournir des données fiables pour la planification et de créer une base d'observation statistique permanente des transformations agro- et socio-économiques en milieu rural. Par contre, dans le domaine des études et recherches préalables aux interventions de développement, à peu près tout reste à faire. Dans le même sens, les études de suivi des opérations de développement devraient être complétées et prolongées par de véritables études d'impact permettant de juger de la nécessité de rectifier les objectifs et les méthodes d'intervention des projets de développement.

Il paraît certain que les besoins de recherche dans le domaine des études préalables et des études d'impact des projets pourraient être en partie couverts par la recherche universitaire (enseignants et étudiants en agronomie, géographie, économie, sociologie), sous réserve qu'elle reçoive les moyens matériels nécessaires.

En résumé, les recommandations suivantes peuvent être faites:

i. Les équipes de recherche dans les projets, même s'il est jugé bon qu'elles conservent, pour des raisons d'efficience, leur autonomie de fonctionnement et leur pouvoir d'initiative dans la définition et l'exécution des programmes qui leur sont confiés, ne sauraient continuer à oeuvrer totalement en marge du système national de recherche agricole. Leurs organismes de rattachement devraient être invités à passer avec l'ISAR des conventions de recherche dont le cadre formel est proposé dans le résumé des recommandations (voir 5.3.g).

ii. Les recherches d'accompagnement actuellement conduites dans les projets de développement doivent évidemment être maintenues, mais la contribution des chercheurs en agronomie et socio-économie à l'évaluation des projets avant, en cours et après intervention de développement devrait être vigoureusement encouragée.

iii. Les unités de recherche dans les projets de développement devraient devenir des structures d'accueil privilégiées pour la recherche universitaire, en particulier pour les agronomes en stage de fin d'études à l'UNR, et les recherches expérimentales de l'ISAR (essais multilocaux, tests en milieu paysan, etc...).

iv. Le problème de la structuration de l'expérimentation au sein des projets doit être étudié pour répondre, entre autres, aux questions suivantes:
   - qui doit avoir la responsabilité des essais multilocaux; doit-il y avoir supervision par la recherche et exécution des expérimentations par les projets?
   - le personnel originaire de l'ISAR doit-il être éventuellement détaché au sein des projets?

v. Les relations de travail entre l'ISAR et la Division des Etudes et Projets (DEP) du MINAGRI devraient être renforcées dans tous les cas où les projets soumis à agrément comprennent un volet recherche.

Tableau 4: Les recherches en cours ou en prévision (*) dans les projets de développement agricole

| Nom du projet | Finalité du projet | Objet des recherches | Organisation ou Etat responsable des recherches |
|---|---|---|---|
| Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de Terre (PNAP) | Production de la pomme de terre | Introduction de la pomme de terre dans les systèmes culturaux | CIP/ISAR (2 agronomes CIP et 3 chercheurs ISAR) |

Tableau 4 (cont.)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet Agricole de Kibuye (PAK) | Vulgarisation agricole | Méthodes de vulgarisation | Coopération Technique Suisse |
| Projet de Dévt. de la Caféiculture et de la Prod. Vivrière au Lac Kivu | Production de café; production vivrière | Caféiculture, systèmes culturaux, lutte anti-érosive | IFCC/ISAR (3 chercheurs prévus) |
| Projet Pilote Forestier (PPF) | Protection de la Forêt de Nyungwe par bande de forêt plantée; reboisement, exploitation | Flore des espèces arbustives; comportement des espèces locales et introduites | Coopération Technique Suisse |
| Projet Agro-Pastoral de Nyabisindu | Intensification des systèmes culturaux traditionnels suivant concept d'agriculture écologique | Dévt. de systèmes culturaux; agroforesterie | Coopération Technique Allemande (3 chercheurs expatr.) |
| Projet de Dévt.de la Zone Centrale de la Crête Zaïre-Nil (*) | Dévt.agricole de la zone centrale de la Crête (sols acides de haute altitude) | Restauration de la fertilité des sols; nouveaux systèmes de production | Coopération Technique Française |
| Projet Kigali-Est | Intensification des cultures vivrières; intégr.agriculture-élevage (bovins) | Intégration agriculture-élevage; engrais organiques | Coopération Technique Française |
| Projet Agro-Pastoral Bugesera-Gisaka/Migongo (BGM-II) | Colonisation agricole des terres neuves, paysannats | Agriculture des régions semi-arides des plateaux | IITA/ICRISAT/ ISAR (2 chercheurs IITA); |
| Projet Rizicole Chinois | Aménagement des marais: riz | Agro-pédologie, sélection variétale | Coopération chinoise (RPC) |
| Société de Dévt. du Mutara (SDM) | Aménagement des marais Kagitumba-Muvumba: riz, cultures vivrières | Agro-pédologie, sélection variétale | ACDI (Canada) |
| Projet d'Intensification Agricole dans la Préfecture de Gikongoro (PIA) | Dévt. agricole des zones d'altitude lutte anti-érosive, reboisement | Lutte anti-érosive, reboisement, vulgarisation collines-pilotes | PNUD/FAO |
| Projet de Dévt.du Petit Elevage | Dévt.des porcs, lapins, volailles: "service rendu complet" | Aliments sur base de produits locaux | PNUD/FAO |

Tableau 4 (Cont.)

| | | | |
|---|---|---|---|
| OPROVIA Phase II | Commercialisation, stockage des produits vivriers | Stockage des haricots | USAID/OPROVIA (3-4 experts expatr.et cadres rwandais);ISAR |
| OVIBAR | Valorisation industrielle de la banane: vin, pain, biscuits, farine, alcoöl | Tests variétaux, mûrissement, sélection de levures, valoris. des déchets etc. | OVIBAR (2 chercheurs rwandais sur place, et 2 autres à venir) |
| Projet Enquêtes et Statistiques Agricoles | Statistiques pour la planification; infrastructure permanente pour la collecte de données | Enquête pilote: questionnaires, échantillonnage, etc. | USAID/MINAGRI (cadres rwandais et consultants expatr.) |

## 4.3 LA CREATION D'UN SERVICE NATIONAL D'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE EN AGRICULTURE

La fonction d'information scientifique et technique comporte 3 aspects complémentaires:

- l'accès des équipes nationales de chercheurs et des responsables du développement agricole national à une documentation scientifique et technique présentant les résultats les plus récents de la recherche internationale;
- la diffusion des résultats de la recherche nationale dans la communauté scientifique;
- la liaison entre la recherche et la vulgarisation appelées à élaborer en commun le message technique devant être transmis en milieu paysan.

### 4.3.1 L'accès à l'information scientifique et technique

Dans le domaine de l'agriculture et de la recherche agronomique il existe 2 bibliothèques au Rwanda: à l'ISAR et à l'UNR. Dans l'un et l'autre cas des insuffisances et carences ont été constatées. La première recommandation qui puisse être faite dans ce domaine est la réalisation d'une mission spéciale d'évaluation des besoins en information scientifique et technique, par un professionnel de la documentation.

#### a. La bibliothèque de l'ISAR à Rubona

La bibliothèque de l'ISAR à Rubona est la plus importante. Elle contient 2500 ouvrages et plus de 90 périodiques. Elle est le seul dépositaire au Rwanda d'une grande partie des publications de l'INEAC. Les abonnements couvrent relativement bien plusieurs disciplines dans le domaine des sciences biologiques. Par contre, il y a de graves lacunes dans d'autres disciplines, telles l'économie, la sociologie rurale, le développement

rural, la technologie appropriée. Les journaux et rapports des pays africains, ainsi que les publications des Centres internationaux de recherche agricole et des organismes scientifiques et techniques de l'assistance multilatérale et bilatérale et des universités étrangères font presque totalement défaut. Des échanges de documentation sont assurés entre l'ISAR et certains Centres internationaux (IITA, ICRISAT, CIMMYT, CIP, CIAT) mais ils doivent être renforcés. Les échanges avec les universités étrangères concernent à peu près uniquement les universités belges. Au plan local, l'ISAR reçoit les rapports de certains projets de développement: BGM, GBK, OVAPAM, PPF, PAK. Par contre, d'autres projets ou organismes n'envoient pas leur documentation à l'ISAR, ou ne le font que sporadiquement.

Une interruption des abonnements qui s'est produite entre 1981 et juin 1982 par manque de fonds, a été momentanément résolue, mais la permanence du financement n'est pas assurée. Les locaux de la bibliothèque sont trop exiguës. Une grande partie de la documentation est stockée dans une grange et ne peut être utilisée. La bibliothèque est tenue par un bibliothécaire du niveau du secondaire n'ayant jamais reçu une formation de documentaliste.

Malgré les insuffisances ainsi constatées, on peut considérer que la bibliothèque rend actuellement des services assez satisfaisants aux chercheurs de Rubona. Par contre, les services rendus aux stations autres que Rubona sont déficients voire inexistants.

Au fur et à mesure que les stations se développeront et verront augmenter le nombre des chercheurs, il y aura sûrement une demande accrue pour les services de la bibliothèque. Une augmentation de la demande à partir d'instances gouvernementales, para-étatiques et des projets de développement est aussi à prévoir. Dans les conditions actuelles, ces demandes ne peuvent pas être satisfaites.

Dans un premier temps la bibliothèque pourra diffuser, une fois par mois et à toutes les stations de l'ISAR, un bulletin d'information contenant des photocopies des tables des matières des périodiques reçus. Au vu des titres d'articles, les chercheurs pourront demander des photocopies intégrales, ou venir consulter les revues à Rubona.

Dans un second temps, certains ouvrages de base et certaines revues spécialisées pourraient être cédés à des bibliothèques secondaires sur les stations, à condition de garantir d'une part un bon système (et les équipements nécessaires) de fichage, de reproduction, de stockage et de circulation des documents, et d'autre part l'amélioration des liaisons entre stations.

Pour atteindre ces objectifs, les moyens de fonctionnement de la bibliothèque doivent être améliorés. Il convient:
- de construire des locaux adéquats pour une bibliothèque fonctionnelle;
- de garantir un budget stable pour le service de documentation;
- de former le personnel et recruter un bibliothécaire qualifié bilingue (français, anglais);
- d'équiper l'unité de documentation avec un appareil de photocopiage à sec, un appareil photographique, un appareil de projection de diapositives et un rétroprojecteur;
- d'assurer la continuité des commandes de périodiques et compléter les séries incomplètes;
- d'améliorer le fichage et le classement de la documentation;

### b. La bibliothèque de l'UNR

La bibliothèque de l'UNR à Butare comprend une collection de quelques milliers d'ouvrages et plusieurs journaux dans le domaine des sciences agronomiques, tandis que celle située à Ruhengeri contient une documentation importante sur les sciences sociales. Chaque département de l'UNR a une petite collection mise à disposition du corps enseignant mais qui peut être consultée par les chercheurs de l'ISAR et d'autres institutions.

## 4.3.2 La présentation et la diffusion des résultats de la recherche agricole nationale

Adapter le message de la recherche aux besoins des agriculteurs est une chose. Diffuser ce message auprès des utilisateurs eux-mêmes en est une autre. Ce dernier aspect exige le renforcement et la diversification des moyens de communication de l'information scientifique et surtout technique.

### a. Informations écrites

Les résultats des recherches conduites à l'ISAR sont présentés sous la forme de Notes techniques et d'articles scientifiques. En 1982, l'ISAR a procédé à la réalisation d'un certain nombre de Notes présentant la synthèse de ses propres travaux scientifiques pendant les 20 dernières années sur chacune des grandes productions agricoles du pays. En outre, depuis 1978 l'ISAR organise régulièrement des journées d'étude sur des thèmes bien définis, dans le but de favoriser les échanges entre les scientifiques et les agents de développement. Les compte-rendus en sont également publiés.

Certaines améliorations peuvent être apportées au système actuel de présentation et de diffusion des publications des chercheurs:

- Vu le coût élevé d'impression et de diffusion des documents, la liste des destinataires des publications de l'ISAR doit être revisée et limitée à ceux qui utilisent effectivement les informations. Par contre, elle doit être étendue d'une part à certaines adresses à l'étranger (bibliothèques universitaires et organismes de recherche en Afrique et ailleurs), d'autre part à tous les responsables régionaux de vulgarisation y compris les agronomes et vétérinaires de préfecture.

- Pour rendre ces documents (les rapport annuels en particulier) plus utiles et plus aisément assimilables par les responsables du développement et les agents de la vulgarisation, le contenu devrait être amélioré en développant davantage l'analyse et les recommandations pratiques, et en enlevant les parties descriptives. La constitution récente d'un Comité de Rédaction à l'ISAR entraînera sûrement une amélioration de la qualité des publications. Une autre solution consisterait à limiter le tirage des rapports annuels et des notes techniques et à les remplacer par la diffusion d'un document technique annuel synthétique et axé sur les résultats pratiques utilisables directement par les agents du développement et de la vulgarisation.

- Le "Bulletin Agricole du Rwanda" devrait bénéficier d'une contribution plus active de la part des scientifiques nationaux.

- Les brochures destinées à la vulgarisation devront être mieux adaptées aux besoins que ne l'ont été dans le passé les fiches techniques publiées par l'ISAR. Ces brochures doivent être rédigées conjointement par des chercheurs et des vulgarisateurs et avec l'aide de spécialistes de la communication.

b. Communications orales et audio-visuelles

Cette activité est entièrement à développer à l'ISAR. Elle pourrait être susceptible de prendre les formes suivantes:

- Des visites d'agriculteurs sur les stations de l'ISAR. Une journée "portes ouvertes" peut être préconisée dans les différentes stations de l'ISAR une fois par an. Ces échanges directs entre chercheurs et paysans permettent aux chercheurs non seulement de transmettre leurs connaissances mais également d'améliorer leur connaissance du milieu rural.

- Des émissions radiophoniques. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage assure une chronique agricole d'une demi-heure deux fois par semaine en Kinyarwanda: la participation de l'ISAR et celle de certains projets de développement à ces chroniques sont hautement souhaitables.

- Des panneaux dessinés et des projections de montages audio-visuels, déjà utilisés dans certains projets (PAK) pour la formation des vulgarisateurs.

c. Cours pour les vulgarisateurs

L'ISAR a pu aménager une salle de classe et un dortoir à Rubona pour entreprendre des sessions de recyclage de techniciens dont la première s'est tenue au mois de juin 1982 pour les Agronomes de Commune. Il s'agit là d'une excellente initiative qu'il convient de poursuivre et de soutenir. Il reste cependant à définir le contenu de ces cours de façon à ce qu'ils apportent aux vulgarisateurs des messages transférables aux agriculteurs. La participation de responsables de projets à ces séminaires peut être bénéfique.

### 4.3.3 Création d'un service national d'information scientifique et technique en agriculture, localisé à l'ISAR

A partir de la réorganisation précédemment évoquée, le rôle d'information scientifique et technique en agriculture dévolu à l'ISAR devrait être étendu à celui d'un véritable service national d'information agricole, localisé dans son nouveau Département d'Information Scientifique et Technique. Deux grandes fonctions nouvelles devraient être remplies par ce service:

- Une fonction d'archives nationales en agriculture constituant le dépôt légal de toutes les publications sur le Rwanda dans le domaine agricole: il s'agit de constituer un fonds documentaire de toutes les publications intéressant l'agriculture et le développement rural au Rwanda, en particulier en demandant au MINAGRI, à l'Université, aux projets et aux organismes de développement agricole d'adresser copie de leurs rapports et autres publications à la bibliothèque centrale de Rubona.;

- Une fonction de valorisation de la recherche, signifiant:
  - diffusion des résultats de la recherche en direction de la communauté scientifique nationale, voire internationale;
  - échanges de vues et concertation entre équipes de chercheurs de différentes origines;
  - liaison entre la recherche et la vulgarisation.

## 4.4 L'INSTITUTIONNALISATION DU PROCESSUS NATIONAL DE COORDINATION ET DE PROGRAMMATION SCIENTIFIQUES

Le développement agricole est un processus à long terme qui ne peut s'accommoder de discontinuités dans l'effort national de recherche. Par ailleurs, les moyens humains, matériels et financiers disponibles pour la recherche sont limités: les doubles emplois doivent être impérativement évités. Enfin, l'urgence du développement impose que les lacunes de la recherche soient rapidement et clairement identifiées. Pour toutes ces raisons, il apparaît que la programmation des recherches agricoles devant être réalisées sur le territoire national ne saurait être l'addition d'initiatives dispersées et que la coordination des recherches devrait être confiée à des institutions ayant une responsabilité nationale et un caractère permanent. L'objectif à long terme doit être l'unification du système national de recherche agricole.

### 4.4.1 Situation actuelle: ni planification, ni coordination des recherches

Les relations inter-institutionnelles au Rwanda dans le domaine de la recherche agricole et à l'interface recherche-développement sont très limitées.

L'ISAR, jusqu'à aujourd'hui, est resté extérieur à la plupart des activités touchant le développement agricole national. Il ne participe ni aux décisions de politique agricole, ni à la définition des objectifs de production et à la planification agricole. A de rares exceptions près (Projet Pilote Forestier; Projet Caféiculture et Cultures Vivrières sur les bords du Lac Kivu; PNAP qui est partie intégrante de l'ISAR) il ne participe pas aux activités de recherche placées sous l'égide des projets de développement ou des organismes para-étatiques, et il n'est pas associé aux opérations de vulgarisation.

Dans le même sens, la collaboration entre l'ISAR et l'Université est trop ponctuelle et elle s'est limitée, à l'exception d'une étude multipartite sur les cultures associées, à l'accueil d'étudiants en agronomie dans le cadre de leur mémoire de fin d'études.

Enfin, les scientifiques de l'ISAR sont rarement requis par les bureaux d'études et de recensement des ministères pour collaborer à leurs études, voire pour donner de simples avis ou fournir des informations.

Les responsabilités d'une telle situation paraissent partagées. Il y a lieu de se demander si les différentes parties ont vraiment tenté de se concerter pour identifier et assurer les conditions nécessaires à une meilleure coopération. Les assistances techniques et les bailleurs de

fonds eux-mêmes ont parfois eu tendance à renforcer plutôt qu'à réduire les barrières qui séparent les différentes recherches.

En tout état de cause il n'y a eu, au plan national, établissement d'aucun schéma de coordination de l'ensemble des activités de recherche dans le pays, ni la création d'aucune structure chargée de la définition de la politique nationale en matière de recherche.

### 4.4.2 La réforme juridique en cours du système national de recherche

Il appartient au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, créé en 1981, de remédier aux insuffisances précédemment constatées. Ce Ministère est en train de préparer des textes réglementaires pour assurer la coordination nationale de la recherche. Ces textes prévoient l'institution d'un Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique (CNRST) ayant un rôle consultatif auprès du Gouvernement et chargé de définir la politique générale et les orientations prioritaires de la recherche dans le pays. Le CNRST se fera aider dans son travail par des Commissions Consultatives, dont celle des Sciences Agronomiques (CCSA). La composition du CNRST et des Commissions Spécialisées n'est pas encore déterminée.

D'autre part la loi sur la restructuration de l'ISAR qui vient de paraître préconise la mise en place d'un Comité de Recherche chargé de proposer les projets de programmes et de coordonner les travaux de recherche à l'ISAR.

Il semble que ce nouveau dispositif institutionnel (CNRST, CCSA et Comité de Recherche de l'ISAR), ajouté à la Commission de Synthèse pour la préparation du Plan, suffise pour assurer la coordination et la programmation de la recherche agricole au niveau national dans l'avenir.

Néanmoins, des incertitudes demeurent et un certain nombre de commentaires et de recommandations paraissent devoir être faites en ce qui concerne les conditions concrètes de fonctionnement des nouvelles institutions.

### 4.4.3 Les conditions de fonctionnement du nouveau cadre institutionnel: commentaires et recommandations

La réorganisation proposée pour la recherche agricole au Rwanda est schématisée dans le tableau 5.

Cinq niveaux d'action sont prévus:
- définition de la politique générale;
- expression et identification des besoins de recherche;
- programmation-coordination des recherches au niveau des grandes institutions de recherche;
- exécution des recherches;
- application des résultats de la recherches et diffusion des innovations en milieu paysan

Entre ces différents niveaux existent des échanges dans les deux sens assurés par les trois organes suivants:
- Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique (CNRST);
- Commission Consultative des Sciences Agronomiques (CCSA, issue du CNRST);
- Comité de Recherche de l'ISAR, appuyé par des Groupes de travail.

Le CNRST devrait regrouper des hauts représentants des Ministères de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, de l'Agriculture et de l'Elevage, du Plan, et des Finances, ainsi que les Directeurs d'institutions de recherche et les Doyens des facultés des Sciences, d'Agronomie et des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion. La présidence du CNRST peut être confiée au Ministère de l'Enseignement Supérieur, mais il est suggéré que son secrétariat permanent soit confié au Ministère du Plan, dans un souci d'assurer une information directe du Ministère du Plan sur les grandes orientations prioritaires de la recherche. Cela permettrait de garantir une liaison étroite entre les objectifs du Plan, les programmes prioritaires de recherche et le financement de ces actions. Le CNRST pourrait si nécessaire faire appel à des consultations extérieures, pour mieux appréhender les orientations de la recherche.

La Commission Consultative des Sciences Agronomiques (CCSA) devrait être composée de représentants d'institutions de recherche agricole et d'enseignement supérieur dans les domaines agronomiques et socio-économiques, des Directions techniques du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, ainsi que de responsables de projets de développement et d'offices parastatiques. La présidence doit en être impérativement tenue par le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, ministère de tutelle de l'ISAR et interlocuteur officiel des recherches agricoles conduites dans les projets de développement. C'est au niveau de cette Commission que les besoins en matière de recherche agricole sont exprimés et les grandes orientations des programmes identifiées. Elle pourra aussi jouer un rôle important pour coordonner l'utilisation de l'infrastructure et des grands équipements de la recherche. Le CNRST et ses commissions spécialisées jouent aussi un rôle de coordination de la recherche agricole à l'échelle nationale et assurent la liaison recherche-formation entre l'ISAR et l'UNR.

Les programmes de recherche sont définis, formulés et exécutés par les organismes concernés, dans la ligne des orientations générales du CNRST et du Plan.

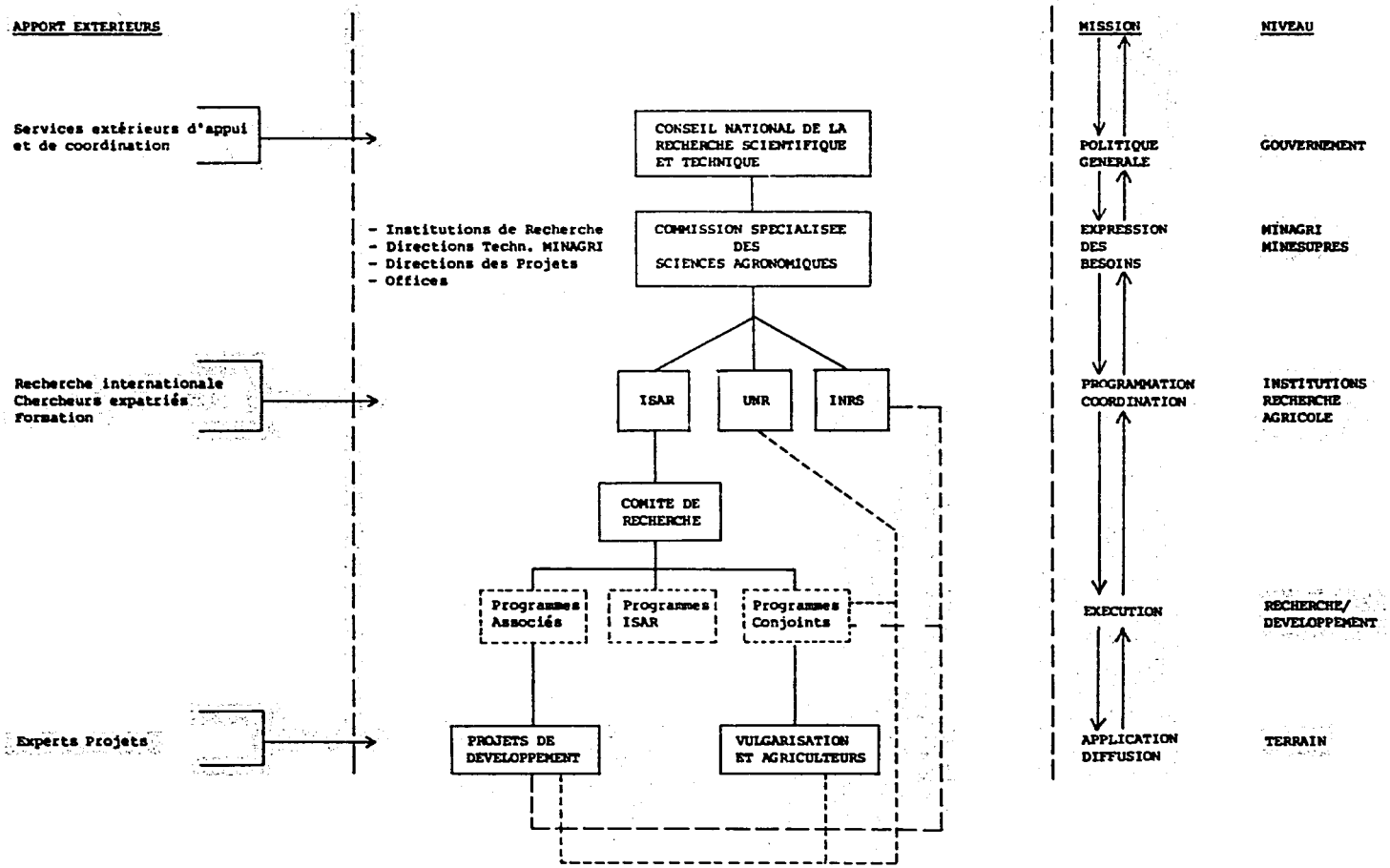
Le Comité de Recherche prévu par la loi sur la restructuration de l'ISAR est un organismne consultatif du Conseil d'Administration de l'Institut, appelé, selon les textes, à exercer les attributions suivantes:
- proposer les projets de programme au Conseil d'Administration;
- coordonner les travaux de recherche au sein de l'Institut;
- recommander la création de nouveaux centres et stations;
- autoriser la publication et la diffusion des résultats de recherche;
- proposer les nouveaux chercheurs au recrutement;
- donner avis sur toute question importante intéressant la recherche et sa vulgarisation.

Deux remarques peuvent être faites:

D'une part, il conviendrait que la distinction soit clairement faite entre trois types de programmes à l'ISAR:
- les programmes de l'ISAR proprement dits, conçus et exécutés en totalité par les chercheurs de l'Institut;
- les programmes "conjoints", dans lesquels les chercheurs de l'ISAR travaillent en collaboration directe avec la Vulgarisation agricole, ou avec les chercheurs d'autres institutions de recherche nationales (UNR, INRS);

Tableau 5.

COORDINATION DES RECHERCHES AGRICOLES AU RWANDA



- les programmes "associés", exécutés dans le cadre des "conventions de recherche" passés entre l'ISAR et les projets de développement incluant un volet de recherche expérimentale.

D'autre part, il conviendrait que ce Comité de Recherche se dote de "groupes de travail" constituant les lieux de rencontre privilégiés des chercheurs de l'ISAR et des chercheurs ou agents de développement extérieurs à l'ISAR mais travaillant sur des programmes conjoints ou associés. Ces groupes de travail pourraient indifféremment avoir un caractère thématique ou régional, concerner une production ou des systèmes de production. Ils devraient au demeurant permettre de larges échanges de vues et d'expériences non seulement entre les chercheurs de l'ISAR et les équipes travaillant sur des programmes conjoints ou associés, mais aussi entre toutes les parties concernées par le développement des sciences agronomiques et la diffusion des innovations techniques dans le monde agricole. Il conviendrait que les utilisateurs finaux de la recherche (agents de développement, vulgarisateurs, agriculteurs) n'en soient pas exclus.

Dans la mesure où ces groupes de travail fonctionneront efficacement, il n'y aura pas lieu de modifier la composition du Comité de Recherche de l'ISAR actuellement limitée, selon les textes législatifs, à des agents de l'Institut.

L'UNR et l'INRS devront conserver leur pleine autonomie par rapport à l'ISAR dans le domaine de la programmation scientifique, mais on ne saurait trop insister sur l'intérêt qu'il devrait y avoir à multiplier les programmes conjoints ISAR/UNR/INRS dans une optique recherche/formation/développement.

La mise en place de ce système national de programmation de la recherche implique une réorientation de la recherche agricole (chapitre 2), nécessitant elle-même la restructuration de l'ISAR (chapitre 3).

# 5 CONCLUSION GENERALE ET RESUME DES RECOMMANDATIONS

Les recommandations ci-dessous présentées constituent un plan de renforcement à long terme du système national de recherche agricole au Rwanda.

## 5.1 BILAN DE LA SITUATION

a. Les instituts et organismes de recherche agricole au Rwanda connaissent de graves difficultés de fonctionnement:

   - L'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda (ISAR) a enregistré une diminution des effectifs de son personnel scientifique et son budget n'est pas assuré.
   - L'Université Nationale du Rwanda (UNR) abrite des équipes relativement nombreuses d'enseignants-chercheurs et d'étudiants avancés disponibles pour la recherche agricole, mais les moyens dont elle dispose sont très insuffisants.
   - Les recherches réalisées dans les projets de développement se multiplient mais le problème continue à se poser de leur intégration dans le système national de recherche.

   On assiste à une dispersion de l'effort national de recherche entre des équipes et des institutions dont les activités ne sont pas coordonnées. La détermination des priorités de recherche continue à être, dans la plupart des cas, tant au plan national qu'au niveau des institutions particulières, le résultat d'initiatives individuelles non reliées entre elles.

b. La liaison entre la recherche et le développement est inopérante. Les innovations techniques proposées par la vulgarisation ne passent pas dans les systèmes de production traditionnels. Cet échec s'explique moins par les déficiences de la vulgarisation que par l'évidente inadaptation du message de la recherche aux besoins et à la situation socio-économique des agriculteurs.

c. Enfin, faute de pouvoir s'appuyer sur les résultats de la recherche scientifique nationale, l'enseignement agricole au Rwanda continue à puiser aux sources d'une agronomie tropicale traditionnelle dont les propositions techniques, faites pour favoriser l'intensification de l'agriculture dans des pays en développement disposant de réserves foncières ou dans lesquelles l'industrialisation progresse rapidement, réfèrent à une situation agricole (diminution de la population active agricole, possibilité d'une agriculture capitalistique) totalement différente de celle du Rwanda .

Les problèmes ainsi soulevés ont des implications financières, économiques et institutionnelles qui dépassent le cadre des responsabilités du seul Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda. Pour les résoudre, compte tenu du rôle clé qui doit être attribué à la recherche dans le développement de l'agriculture du Rwanda, la mission recommande une action de renforcement du système national de recherche agricole au Rwanda.

## 5.2 ACTIONS PRECONISEES

Les actions à entreprendre doivent tendre à l'unification et permettre la continuité de l'effort national de recherche agricole dans le cadre d'un projet à long terme de restructuration du système.

a. Une réorientation de la recherche agricole

Il est recommandé que la recherche agricole nationale, sans renoncer à s'appuyer sur les disciplines et approches classiques de l'agronomie, privilégie l'étude des systèmes de production agricole et une approche intégrée des problèmes de développement rural. La contribution des sciences socio-économiques, dont l'intérêt pour le développement a été jusqu'ici sous-estimé, doit désormais être considérée comme devant recevoir une importance prépondérante. Cette approche par les systèmes de production doit avoir pour but de déterminer des techniques agricoles appropriées aux conditions des milieux ruraux et appropriables par les agriculteurs.

b. La réorganisation de la recherche agricole nationale

La mission recommande :

i. Toutes mesures susceptibles d'améliorer la coordination dans le temps et dans l'espace des programmes agricoles des différentes institutions de recherche oeuvrant au Rwanda (ISAR, Université Nationale du Rwanda, INRS). Cette coordination doit être placée sous la responsabilité de la Commission Consultative des Sciences Agronomiques (CCSA), qui devrait elle-même être présidée par le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage. Certains programmes des différentes institutions de recherche peuvent être exécutées sous forme de "programmes conjoints" placés sous la direction scientifique de l'une ou l'autre de ces institutions.

ii. Une réforme interne de l'ISAR lui permettant d'achever la réorientation ci-dessus souhaitée de la recherche agronomique et de faire face à des responsabilités accrues dans la programmation et la coordination des recherches nationales.

iii. Les programmes de recherche exécutés dans les projets doivent devenir des "programmes associés" de ceux de l'ISAR. Ces programmes devront faire l'objet de "conventions de recherche" passées entre l'organisme responsable du programme scientifique d'une part et l'ISAR d'autre part. Le cadre formel en est proposé ci-dessous (5.3.g).

c. La mise en place d'un système national de programmation scientifique

La mission estime qu'il n'y a pas lieu d'alourdir le dispositif institutionnel existant en créant une nouvelle instance de décision spécialisée. Elle suggère que les responsabilités de la programmation scientifique nationale soient réparties entre:

- le Ministère du Plan,
- la Commission Consultative des Sciences Agronomiques (CCSA), émanation du Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique (CNRST),
- le Comité de Recherche de l'ISAR.

d. La mise en oeuvre à l'ISAR d'un plan de recrutement et de formation sur dix ans

Un plan de recrutement et de formation des personnels scientifiques et techniques de l'ISAR doit être établi pour les dix prochaines années. Les objectifs en sont:

- la Rwandisation des cadres;
- la sélection d'un personnel ayant les compétences et les aptitudes correspondant aux nouveaux besoins de la recherche pour le développement au Rwanda;
- l'acquisition d'une formation supérieure ou complémentaire par les chercheurs et techniciens actuellement en poste à l'ISAR.

e. Une amélioration de la valorisation des recherches

Valorisation des recherches signifie :

- Traitement statistique et informatique des données scientifiques et d'expérimentation.
- Archivage et diffusion des résultats de la recherche en direction de la communauté scientifique nationale, voire internationale.
- Echanges de vues et concertation entre équipes de chercheurs de différentes origines.
- Liaison entre la recherche et la vulgarisation.

La mission recommande qu'un nouveau département de l'ISAR, d'Information Scientifique et Technique, assure ces trois fonctions.

f. Un renforcement des relations entre la recherche et la vulgarisation

Des études complémentaires dans ce domaine non directement abordé par la présente mission devraient être envisagées.

## 5.3 MESURES SPECIFIQUES

Pour atteindre l'ensemble des objectifs précédemment décrits, un certain nombre de mesures spécifiques sont exigées:

a. Réorganisation des services scientifiques de l'ISAR

La mission fait les propositions suivantes:

Le Département de la Production Végétale comprenant les divisions plantes vivrières, plantes économiques, plantes horticoles, sylviculture et action en milieu rural est éclaté en trois départements :

- Département des Productions Végétales, comprenant les secteurs d'activité suivants : introduction de plantes, production de semences de base, recherche variétale, sélection, adaptation de nouvelles espèces de plantes, défense des cultures.

- Département de Foresterie, comprenant les secteurs d'activité suivants : sylviculture, semences forestières, essences locales, reboisement, technologie du bois.

- Département de Socio-économie, comprenant des secteurs d'activité suivants : économie agricole, sociologie rurale.

Le Département des Productions Animales est maintenu, en étendant les secteurs d'activité actuellement représentés (bovins, caprins, ovins) par d'autres petits élevages (porcs, volailles, lapins), abeilles et pisciculture.

Le Département Aménagement du Milieu et le Département des Laboratoires sont regroupés en un Département des Laboratoires et de Technologie, comprenant les secteurs d'activité suivants : pédologie, chimie agricole, microbiologie, agroclimatologie, génie rural, outillage agricole, technologies alimentaire et post-récolte.

Enfin, il est créé un nouveau Département de Recherches sur les Systèmes de Production Agricole, au sein duquel les recherches, qui ont toutes un caractère multididisciplinaire, s'organisent autour d'un certain nombre de thèmes d'intervention : lutte anti-érosive et conservation des sols, fertilisation organique et minérale, association et succession de cultures, association agriculture/élevage , agroforesterie, lutte anti-parasitaire intégrée.

b. La réévaluation des statuts et des conditions de travail des personnels scientifiques de l'ISAR

La mission estime que la publication d'un Statut du chercheur au Rwanda est une condition nécessaire au succès de la présente action.

c. Le recrutement et la formation des chercheurs et techniciens de recherche

- Le personnel scientifique de l'ISAR devra passer de 30 chercheurs en exercice (dont 26 nationaux) en 1982 à 46 chercheurs nationaux en 1993. En tenant compte des déperditions probables, le nombre de recrutements de nouveaux chercheurs devra être en moyenne de trois par an sur dix ans.

- La nécessité de donner une formation complémentaire aux chercheurs en poste, les exigences nouvelles dans le recrutement de nouveaux chercheurs, l'intérêt qu'il y a pour le Rwanda à pouvoir utiliser sans délais les résultats de la recherche agronomique internationale, justifient une augmentation temporaire du nombre de chercheurs d'origine étrangère à l'ISAR. Leur nombre sera de 10 à 12 en moyenne entre 1984 et 1990. Mais il tombera à cinq en 1991/92.

- Les chercheurs en poste à l'ISAR doivent bénéficier, dans les délais les plus proches, d'une formation complémentaire à différents niveaux (Doctorat ou Ph.D., Maîtrise ou M.Sc.) à l'étranger, au Rwanda ou selon des formules conjointes résultant d'accords passés entre l'UNR et les universités ou instituts étrangers.

- Les techniciens en poste à l'ISAR, tout particulièrement les techniciens de laboratoire, doivent recevoir une formation complémentaire dans des écoles spécialisées.

- En raison de l'importance des problèmes de maintenance des équipements scientifiques et de laboratoire tant à l'ISAR qu'à l'UNR, le recrutement d'un technicien supérieur spécialisé est souhaitable.

- Les cadres administratifs de l'ISAR doivent bénéficier d'une formation complémentaire en gestion.

- L'ISAR doit bénéficier des services d'un documentaliste qualifié.

d. Renforcement et diversification de la coopération scientifique internationale

La mission recommande:

- que l'assistance technique étrangère dont l'ISAR a bénéficié dans le cadre des accords de la coopération scientifique bilatérale soit diversifiée.

- que l'ISAR renforce les liens déjà établis avec les Centres internationaux de recherche agronomique (CIRA) et puisse bénéficier davantage dans l'avenir de leur assistance technique.

- que le temps de séjour au Rwanda des coopérants étrangers mis à disposition de l'ISAR soit modulé en fonction de la durée d'exécution des programmes qui leur sont confiés. Il semble qu'une partie des besoins de recherche dans certaines disciplines pourrait être satisfaite par des missions d'appui de courte ou moyenne durée.

- que les chercheurs et techniciens en poste à l'ISAR puissent bénéficier de stages de recyclage ou d'une formation complémentaire dans les CIRA ou autres centres de formation.

e. L'attribution à l'ISAR d'un rôle prééminent dans la valorisation des recherches agricoles nationales

La mission recommande que soit créé à l'ISAR un nouveau département spécialisé d'Information Scientifique et Technique. Ce département devrait assurer deux grandes fonctions au niveau national:

- une fonction d'archives nationales en agriculture;
- une fonction de diffusion des acquis de la recherche.

f. Le renforcement des capacités de recherche agricole à l'Université Nationale du Rwanda

Les enseignants-chercheurs de la Faculté d'Agronomie et les étudiants avancés dont ils assurent la direction scientifique, doivent pouvoir accéder aux moyens renforcés de laboratoire, de documentation et d'informatique dont pourrait être dôté l'ISAR dans l'avenir. Enfin et surtout les étudiants agronomes, géographes ou sociologues ruraux de l'UNR devraient bénéficier de subventions pour couvrir les frais de réalisation et de diffusion de leurs mémoires de fin d'études.

g. L'établissement de conventions de recherche entre l'ISAR et les unités de recherche dans les projets de développement

Les recherches agronomiques et agro-économiques exécutées au sein des projets de développement doivent faire l'objet de "conventions de recherche" entre l'organisme responsable du programme scientifique d'une part, et l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda (ISAR) d'autre part. Les deux parties doivent convenir des points suivants:

i. Titre du programme de recherche
ii. Organisme ou laboratoire auquel est attribuée la responsabilité scientifique du programme
iii. Organisme ou service auquel est attribuée la responsabilité de la gestion financière et comptable du programme

iv. Organisme(s) et/ou laboratoire(s) associé(s) à la réalisation du programme
v. Personnel scientifique et technique affecté au programme
vi. Objectifs de la recherche et résultats attendus
vii. Procédures envisagées pour le suivi et l'évaluation du programme ainsi que pour l'établissement des plans annuels de travail
viii. Calendrier détaillé des travaux
ix. Echéancier des dépenses
x. Publication, diffusion et utilisation des résultats
xi. Formation à la recherche du personnel scientifique et technique rwandais.

h. La mise en place d'un système national de programmation scientifique

La distribution des responsabilités pourrait se présenter comme suit:

Le Ministère du Plan fixe les grandes orientations prioritaires de la recherche en fonction des objectifs du Plan.

La Commission Consultative des Sciences Agronomiques (CCSA) assure la coordination de l'effort national de recherche agricole, ainsi que la liaison formation-recherche entre l'Université Nationale du Rwanda et l'ISAR.

Le Conseil d'Administration de l'ISAR, représenté par le Directeur de l'ISAR, est habilité à préparer et signer des "conventions de recherche" avec les "programmes associés" localisés dans les projets de développement.

Le Comité de Recherche de l'ISAR, dont deux des principales attributions, à terme de la loi portant restructuration de l'ISAR, sont de "proposer les projets de programme au Conseil d'Administration de l'ISAR" et de "coordonner les travaux de recherche au sein de l'Institut", devrait recevoir une attribution supplémentaire: "conseiller le Directeur de l'ISAR dans la préparation des "conventions de recherche" entre l'ISAR et les "programmes associés" localisés dans les projets de développement".

## 5.4 LES INVESTISSEMENTS NECESSAIRES

a. Amélioration des infrastructures et des équipements de l'ISAR

Rubona:
- Construction d'un bâtiment administratif destiné à renforcer la capacité administrative de l'ISAR et à libérer pour la recherche le bâtiment actuellement occupé.
- Construction et équipement de bâtiments devant constituer le nouveau département d'Information Scientifique et Technique et achat de matériel de reproduction et d'édition.
- Construction ou aménagement d'un magasin de stockage de semences sélectionnées.
- Amélioration des équipements de laboratoire, qui devront répondre à la fois aux besoins de l'ISAR et à ceux de l'Université ainsi qu'à ceux, éventuellement, des recherches dans les projets.

Stations régionales:
- Création de nouvelles unités à Cyangugu, Gitarama, sur la Crête Zaïre-Nil, et dans le Sud-Est.
- Rénovation des stations existantes.

b. Mesures concernant le personnel scientifique de l'ISAR

- Recrutement de 25 nouveaux chercheurs nationaux en 10 ans.
- Recrutement d'un chef-comptable et d'un documentaliste qualifié.
- Formation complémentaire des chercheurs (M.Sc. ou Ph.D.): 128 hommes-années sur dix ans.
- Recyclage des chercheurs et techniciens par des stages de courte durée (1 à 6 mois tous les 5 à 7 ans).
- Accueil de chercheurs d'origine étrangère: 96 hommes-années sur dix ans.
- Formation complémentaire en gestion des cadres des services administratifs (1 mois tous les 5 à 7 ans).

c. Mesures concernant l'UNR

- Financement de trente mémoires par an (dont 15 en agronomie, 5 en sociologie rurale, 5 en économie agricole et 5 en géographie); ce financement devra couvrir les dépenses suivantes:
  - hébergement des stagiaires sur le terrain
  - réalisation des enquêtes (enquêteurs et moyens de transport)
  - traitement statistique des données
  - analyses de laboratoire
  - publication et diffusion des résultats
  - direction scientifique des étudiants.

- Construction et équipement de bases arrières permettant une bonne exécution et la valorisation des recherches ainsi accomplies: bureaux, locaux pour le stockage des échantillons, herbiers, équipement pour l'enregistrement et la reproduction des données d'enquête.

Annexe 1

## LISTE DES SERVICES GOUVERNEMENTAUX ET DES ORGANISMES VISITES PENDANT LA MISSION

Présidence de la République
Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ministère du Plan
Bureau National de Recensement

Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda (ISAR)
Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de Terre (PNAP)

Université Nationale du Rwanda (UNR)
Section Agricole et Vétérinaire du Groupe Scolaire de Butare (SAVB)
Institut Africain et Mauricien de Statistique et d'Economie Appliquée (IAMSEA)

Office des Cultures Industrielles du Rwanda, Office des Cafés (OCIR-Café)
Office National pour le Développement et la Commercialisation des Produits Vivriers et des Produits Animaux (OPROVIA)
Office du Pyrèthre (OPYRWA)
Office pour la Valorisation Industrielle des Bananeraies du Rwanda (OVIBAR)
Office National pour la Vulgarisation Pastorale et Agricole du Mutara (OVAPAM)
Riziculture Rwandaise (Rwamangana, Nyabugogo)
Sucrerie Rwandaise
Projet Petit Elevage et Centre National du Petit Elevage
Coopératives Légumières du Rwanda
Service des Semences Sélectionnées (SSS)

Projet Enquêtes et Statistiques Agricoles MINAGRI/USAID
Projet Agropastoral Bugesera-Gisaka/Migongo (BGM)
Projet de Développement de la Caféiculture et de la Production Vivrière sur les bords du Lac Kivu
Projet Engrais FAO
Projet Agroforestier Gishwati-Butare-Kigali (GBK)
Projet de Mise en Valeur des Marais du Mutara (SDM)
Projet Agroforestier de Nyabisindu
Projet Agricole de Kibuye (PAK)
Projet de Développement de la Pêche au Lac Kivu
Projet d'Intensification Agricole, Gikongoro (PIA)
Projet Pilote Forestier (PPF)

INADES Rwanda
Association Internationale de Développement Rural (AIDR)
Action pour le Développement Rural Intégré (ADRI)

Commune de Kanombe (Kigali)
Commune de Mabanza (Kibuye)

Banque Mondiale
Fonds Européen de Développement (FED)
Caisse Centrale de Coopération Economique (CCCE)

Programme des Nations Unies Pour le Développement (PNUD)
Mission de la Coopération Technique Belge (CTB)
Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI)
Mission Française d'Aide et de Coopération
Mission Allemande de Coopération (RFA)
Mission USAID

Annexe 2

## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES SUR L'INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES DU RWANDA

### 1. Quelques points de repère historiques

Le Centre Agricole de Rubona a été créé par les autorités belges en 1930 pour produire et distribuer des semences aux paysans ayant consommé leurs graines semencières suite aux famines de 1923 et 1929.

En 1935, la supervision des programmes est confiée à l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (INEAC) créé en 1933.

En 1950 le Centre Agricole de Rubona devient une station placée sous la direction administrative et technique de l'INEAC, et ayant une annexe à Songa pour la sélection bovine. Le Centre de Songa, ancienne Ferme d'Etat, existait depuis 1935.

En 1955, une station expérimentale est créée à Rwerere pour l'étude de l'adaptation de certaines cultures dans les zones d'altitude. Une autre station d'essai est mise en place à Karama, dans le Bugesera, en 1959 pour la mise en valeur des régions du Sud-Est infestées par la mouche tsé-tsé.

Après l'indépendance, l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda (ISAR) est créé par Ordonnance Législative No R/118/52 du 22 juin 1962.

Une convention signée entre la Belgique et le Rwanda en 1965 confie à la Belgique la gestion scientifique, technique et administrative de l'ISAR. Cette convention a été révisée par un arrangement, signé en 1969, confiant la supervision des activités scientifiques et techniques de l'ISAR à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat de Gembloux (Belgique).

Une nouvelle station est créée en 1972 pour l'étude du pyrèthre, à Tamira.

En 1975, un nouvel arrangement à la convention confie la Direction Générale de l'ISAR à un rwandais.

En 1977, la Belgique fait connaître au Gouvernement Rwandais qu'elle souhaite concentrer ses interventions sur quelques programmes seulement sans diminuer pour autant l'enveloppe globale de son aide financière.

Depuis 1980 la coopération entre la Belgique et le Rwanda connaît des difficultés dans le domaine de la recherche agronomique. En 1981 le programme belge a été limité aux légumineuses, à l'élevage et à l'horticulture, puis s'est rétréci progressivement. La Belgique décide de retirer ses coopérants à la date du 16 juin 1982.

### 2. Les partenaires de l'ISAR

Jusqu'en 1976, la recherche belge a été le seul partenaire de l'ISAR. Depuis cette date, l'ISAR a pu obtenir des collaborations autres que celles de la Belgique, à savoir celles du CRDI (céréales d'altitude), de la Suisse (foresterie), du CIP (pomme de terre, programme régional), du CIAT (légumineuses à graines), de l'ICRISAT (sorgho), de l'IITA (manioc, patate douce).

Un protocole d'accord avec le CRDI, signé en 1977 et renouvelé en 1981 pour une période de trois ans, apporte un soutien au secteur des céréales. Dans ce programme il n'y a pas d'experts expatriés. Les recherches appuyées par le CRDI concernent les productions suivantes: sorgho, maïs, blé, triticale, tournesol. Le programme comporte aussi un volet formation. L'appui financier à l'ISAR sur 4 ans est d'un montant de $ 185 000, utilisés pour des salaires (techniciens et chauffeurs), des frais de fonctionnement, des publications et l'achat d'équipement. A cette somme doivent s'ajouter $80,000 directement gérés par le CRDI et destinés à financer des stages de formation et des missions de consultants.

Dans le cadre d'un accord passé avec l'ISAR en 1979, la Suisse a convenu de prendre à sa charge un programme dont les principaux objectifs sont le renforcement des infrastructures de la Division de Sylviculture de l'ISAR et le développement d'un programme national de recherches forestières. En 1980 et 1981, la Suisse a mis à disposition de l'ISAR 2 ingénieurs forestiers et a financé jusqu'à hauteur de 140.000 Francs suisses le fonctionnement de la Centrale de graines et un programme de recherche, et jusqu'à concurrence de 280.000 Francs suisses le fonctionnement de la Division de Sylviculture et divers équipements .

Une convention de coopération scientifique et technique, signée en 1978 entre le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et le CIP, apporte un soutien au Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de Terre (PNAP). Le CIP fournit deux experts et finance les frais de fonctionnement du programme de recherche. La formation des cadres de vulgarisation à différents niveaux tient une place importante dans ce programme. Le programme dispose cette année de 12 millions de FRw. Il travaille sous la tutelle de l'ISAR.

Un protocole de coopération à long terme, préparé dès 1980, a été signé entre le Gouvernement Rwandais et l'IITA. Le principal volet devrait en être le Programme National d'Amélioration du Manioc et de la Patate Douce dont le financement n'est pas encore acquis.

Enfin, les perspectives de diversification de la coopération internationale devraient s'élargir dans un proche avenir avec une assistance technique accrue de la part des Centres internationaux de recherche agricole (tel l'ICRISAT et l'IITA pour la recherche en zone semi-aride) et des appuis financiers et techniques en augmentation provenant des agences de la coopération bilatérale (le projet le plus important étant ici la création d'une station d'altitude sur la Crête Zaïre-Nil financée par le FED et gérée par la France) et de la coopération multilatérale (le projet le plus important étant, parmi ceux d'ores et déjà acquis, le financement par la Banque Mondiale du programme de recherche en zone semi-aride déja mentionné).

## 3. L'évolution des effectifs de l'ISAR de 1975 à 1982

En 1975, l'ISAR comptait 12 coopérants belges et 1 agronome et 13 techniciens rwandais. A la fin de l'année 1981, le nombre de scientifiques expatriés était de 12 (dont 8 belges) alors que celui des ingénieurs rwandais s'élevait à 13. Le nombre de techniciens du niveau A2 avait doublé entre 1975 et 1981.

Au mois de juin 1982, après le départ de tout le personnel belge, l'équipe en exercice se compose de:

- 17 chercheurs rwandais (1 docteur en agronomie, 13 ingénieurs agronomes, 1 licencié en chimie, 1 licencié en biologie, 1 vétérinaire );
- 4 experts étrangers (2 affectés au PNAP/CIP et 2 au Projet d'Appui à la Division de Sylviculture);
- 3 ingénieurs techniciens responsables de certains programmes de recherche.

Il faut rajouter à cet effectif 3 chercheurs rwandais en cours de perfectionnement à l'étranger.

Les chercheurs en exercice effectif à l'ISAR sont, on le voit, très peu nombreux. Plusieurs divisions et sections n'ont aucun personnel scientifique; certaines sections ne comprennent que des techniciens. En outre, la plupart des chercheurs de l'ISAR ont peu d'ancienneté. Sur les 23 chercheurs rwandais actuellement titulaires de poste, 17 ont une ancienneté de moins de 5 ans. Un seul chercheur a reçu une formation du niveau du 3ème cycle.

Annexe 3

## NOTES RECAPITULATIVES SUR LES DIFFERENTES STATIONS DE L'ISAR

### 1. Station de Recherches Agronomiques de RUBONA

- Préfecture de Butare.
- Créée en 1930 (Centre Agricole); 1950 (Station INEAC); 1962 (ISAR).
- Long. E. 029.46; Lat. S. 02.29 ; Alt. 1650 m; Pluviom: 1171 mm.; Temp. moyenne 19° C.
- Saisons sèches: 3 mois (juin-août), 2 mois (janvier-février).
- Sols: provenant de roche mère granitique ou schistique.
- Superficie: 675 ha. dont 600 ha. de pâturages naturels, le reste comprenant des cultures annuelles en sec, des plantations, des boisements artificiels et des pépinières.
- Bibliothèque:
  2 500 ouvrages; approx. 90 périodiques, reçus irrégulièrement.
- Publications:
  Rapports Annuels, Notes Techniques, Compte-rendus de Journées d'Etude, Fiches Techniques de vulgarisation, rapports divers.
- Domaines d'activité:
  Productions végétales (plantes vivrières, fruitières, économiques)
  Sylviculture
  Aménagement du milieu (pédologie, climatologie, cartographie)
  Laboratoires (chimie, défense des cultures, microbiologie).
  (Les chercheurs du Département de Production Animale travaillent sur la Station de Songa et sont simplement logés à Rubona).
- Personnel:
  7 chercheurs effectivement en exercice et une vingtaine de techniciens; 350 ouvriers permanents.
  En 1980-81 il y avait 8 coopérants belges qui ont tous quitté en juin 1982.
- Infrastructures et équipements:
  La Station comprend un bâtiment principal abritant les laboratoires, la bibliothèque et les bureaux, un bâtiment de petite dimension abritant une salle de conférence, un atelier de réparation, des entrepôts et un abri aménagé dans les champs d'expérimentation, ainsi que 15 maisons d'habitation pour les cadres et une trentaine destinées au personnel subalterne. A l'exception du laboratoire de Chimie des Sols, qui est bien équipé (et paradoxalement sous-utilisé), tous les autres laboratoires sont exigus et insuffisamment équipés. Le laboratoire de Physique des Sols est installé au sous-sol, l'atmosphère est humide et le local est en mauvais état.

La Division de Défense des Cultures dispose d'un laboratoire et d'un bureau, insuffisants pour l'accueil de trois chercheurs et deux techniciens. Les locaux de la Division des Plantes Vivrières comprennent 2 petites salles sans aucun équipement et une serre délabrée. Restent deux bureaux dotés de certains équipements de calcul, en principe affectés aux essais en milieu rural et à la biométrie, enfin un bureau et une salle à usage administratif. Bien qu'il ne soit pas doté d'un conditionnement de température et d'humidité, l'entrepôt central abrite entre autres les semences de base destinées au Service des Semences Sélectionnées.

- Budget en FRw (1980):

| | |
|---|---|
| Salaires (sans les coopérants belges) | 28.000.000 |
| Constructions et équipement | 13.000.000 |

- Remarques générales:
  Infrastructure de base insuffisante, laboratoires mal équipés, bibliothèque peu fonctionnelle.

  La Station est située à 15 km. de Butare, qui dispose de nombreux avantages sociaux: hôpitaux, club, centre culturel. La vie sociale à Rubona est très acceptable.

## 2. Arboretum de RUHANDE

- Préfecture de Butare.

- Arborétum dépendant du MINAGRI mais géré par l'ISAR et rattaché à la Station principale de Rubona. Structure d'accueil de la Division de Sylviculture de l'ISAR.

- Long. E. 029.44; Lat. S. 02.37; Alt. 1750m.; Pluviom. 1190 mm.; Temp. moyenne 18°c.

- Saisons sèches: 3 mois (juin-août), 2 mois (janvier-février).

- Superficie: 180 ha. de boisements artificiels et forêts naturelles.

- Domaine d'activité: Foresterie.

- Personnel:

| | 31.12.81 | 30.06.82 |
|---|---|---|
| Chercheurs rwandais | 2 | 3 |
| expatriés | 2 | 2 |
| Techniciens | 4 | 4 |
| Ouvriers | 57 | 57 |

- Budget en FRw (1980):

| | |
|---|---|
| Salaires | 1.900.000 |
| Constructions et équipements | 1.600.000 |

## 3. Centre de Sélection Bovine de SONGA

- Préfecture de Butare.

- Créée en 1935 (Ferme d'Etat); 1945 (Centre INEAC); 1962 (ISAR).

- Long. E. 029.47; Lat. S. 02.24; Alt. 1600m.; Pluviom. 1050mm.; Temp. moyenne 20° C.

- Saisons sèches: 3 mois (juin à août), 2 mois (janvier et février).

- Sols: zone de Mayaga de type schistaux-graniteux, quelques collines de sols rouges.

- Superficie: 775 ha. dont 700 ha. de pâturages naturels et 15 ha. de production fourragère.

- Domaines d'activité:
  Elevage bovin et ovin
  Sélection et diffusion de la race locale Ankole laitière
  Croisements d'absorption (Jersey x Sahiwal et Jersey x Ankole)
  Agrostologie.

- Personnel:

| | 31.12.81 | 30.06.82 |
|---|---|---|
| Chercheurs nationaux | 2 | 2 |
| expatriés | 1 | 0 |
| Techniciens | 1 | 1 |
| Ouvriers | 120 | 120 |

- Effectif des troupeaux:
  800 bovins (y compris les veaux); 150 brebris reproductrices.

- Budget en FRw (1980):

| | |
|---|---|
| Salaires | 6.500.000 |
| Equipements | 840.000 |
| Recettes (vente de produits) | + 7.000.000 |

- Remarques générales:
  L'infrastructure est insuffisante; les étables pour la traite des vaches ne peuvent tenir que 300 vaches; pas de laboratoire; équipement agricole rudimentaire.

  Le Centre est à une trentaine de km de Butare.

## 4. Station d'essai de KARAMA

- Préfecture de Kigali.

- Créée en 1959.

- Long. E. 030.16; Lat. 502.17; Alt. 1403 m.; Pluviom. 853 mm.; Temp. moy. 20,8° C.

- Saisons sèches: 4 à 4,5 mois (juin à mi-octobre), 2,5 mois (janvier à mi-mars).

- Sols: xeroferrisols de type pédiplané, en majorité à vocation pastorale.

- Superficie: 2800 ha. dont 2600 ha. de pâturages naturels.

- Domaines d'activité:
  Zootechnie
  Cultures vivrières de basse altitude
  Cultures irriguées.

- Personnel:

| | 31.12.81 | 30.6.82 |
|---|---|---|
| Chercheurs nationaux | 2 | 2 |
| expatriés | 2 | 0 |
| Techniciens | 3 | 3 |
| Ouvriers | 200 | 200 |

- Effectif des troupeaux:
  850 bovins (150 Ankole purs, le reste Ankole x Sahiwal);
  200 caprins.

- Budget en FRw (1980):

| | |
|---|---|
| Salaires | 10.500.000 |
| Equipements et constructions | 3.500.000 |

- Remarques générales:
  Le nombre de chercheurs et techniciens n'est pas en rapport avec l'importance des recherches et des travaux d'expérimentation inscrits au programme de la Station. Il conviendrait de concentrer les efforts sur les programmes prioritaires (manioc, patate douce, sorgho) et de limiter l'effectif des troupeaux au strict minimum nécessaire à une bonne exécution des recherches.

  Les infrastructures et les équipements sont insuffisants.

  La station a des possibilités d'irrigation à partir de pompage.

  La Station est très isolée. Elle dispose d'un dispensaire avec trois assistants de santé.

## 5. Centre Expérimental de RWERERE

- Préfecture de Ruhengeri.

- Créé en 1957 pour l'étude des zones d'altitude. Seule la zone basse près des marais est utilisée pour les expérimentations.

- Long. E. 029.53; Lat. S.01.32; Alt. 2 300 m.; Pluviom. 1166 mm.; Temp. moyenne: 15°6 C.

- Saisons sèches: 2,5 mois (mi-juin-août), 1 mois (janvier).

- Sols: ferrisols au bord des marais.

- Superficie: 65 ha. dont 30 ha. cultivés et 35 ha. de forêts et de pâturages.

- Domaines d'activité:
  Cultures de hautes altitudes (légumineuses, céréales, pomme de terre, patate douce, oléagineux)
  Collection fruitière (avocatier)
  Zootechnie (amélioration des caprins).

- Personnel:

| | 1981 | 1982 |
|---|---|---|
| Chercheurs nationaux | 5 | 1 |
| Techniciens | 3 | 3 |
| Ouvriers | 80 | 80 |

- Infrastructure:
  Bureaux, 6 maisons, hangar de séchage, magasins;
  Pas de laboratoire, pas de bibliothèque, pas de matériel.

- Budget en FRw (1980):

| | |
|---|---|
| Salaires | 5.500.000 |
| Equipement | 0 |

- Remarques générales:
  Cette Station pourrait être utilisée pour essayer de nouvelles espèces fruitières tempérées.

  La Station est la plus isolée de toutes les stations actuelles de l'ISAR.

  Il existe un dispensaire sur la Station. Un hôpital et une école secondaire sont prévus à la Sous-Préfecture.

## 6. Station de Sélection Pyrèthre de TAMIRA

- Préfecture de Gisenyi.

- Créée en 1972 pour la sélection du pyrèthre.

- Long. E 029.21; Lat. S. 01.34; Alt. 2300m.; Pluviom. 1450 mm.; Temp. moyenne 15° C.

- Saison sèche: 2 mois.

- Superficie: 60 ha. dont 15 ha. en pyrèthre, 5 ha. de plantes vivrières et maraîchères et 6 ha. de boisements.

- Domaines d'activité:
  Sélection du pyrèthre
  Sélection du blé, du triticale, du maïs
  Oléagineux (tournesol)
  Multiplication de semences de pomme de terre.

- Personnel:

| | 1981 | 1982 |
|---|---|---|
| Chercheurs rwandais | 1 | 1 |
| expatriés | 1 | 0 |
| Techniciens | 3 | 2 |
| Ouvriers | 68 | 68 |

- Infrastructure:
  1 Bureau administratif, 4 maisons pour des cadres, logements pour ouvriers.
  Pas de laboratoire ni de séchoir.

- Budget en FRw (1980):

| | |
|---|---|
| Salaires | 3.500.000 |
| Equipements | 50.000 |

- Remarques générales:
  La Station est en mauvais état d'entretien en raison des difficultés budgétaires.

  La Station est assez isolée. L'école primaire la plus proche est à 3 km., et le dispensaire à 8 km.

Annexe 4

## L'UNIVERSITE NATIONALE DU RWANDA

L'Université Nationale du Rwanda (UNR) a été créée en 1963, après l'indépendance, avec trois unités: Faculté des Sciences Sociales, Faculté de Médecine et Ecole Normale Supérieure. A cette époque, elle comptait 16 professeurs et 51 étudiants. En 1981 l'effectif était de 161 professeurs et 903 étudiants. Le 3 décembre 1981 l'UNR a été fusionnée avec l'Institut Pédagogique National (IPN). L'UNR élargie comporte 2 Campus universitaires, l'un à Butare, l'autre à Ruhengeri.

Cette annexe ne traitera que des facultés, départements et instituts qui intéressent le secteur agricole, notamment:
- à Butare: la Faculté d'Agronomie, la Faculté des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion, et le Centre d'Etudes et d'Applications de l'Energie au Rwanda (CEAER);
- à Ruhengeri: la Faculté des Sciences; le Département de Géographie de la Faculté des Lettres, et le Centre de Recherche Appliquée, Fondamentale et de Formation Permanente (CRAFOP). (En 1981/82, la Faculté des Sciences utilise encore les bâtiments du Campus de Butare, tandis que le CRAFOP est encore installé dans les locaux de l'ancien IPN à Butare).

En ce qui concerne la recherche il est à noter que tous les enseignants à l'UNR ont l'obligation de contribuer par des publications à la production scientifique nationale. Il convient de distinguer néanmoins les recherches individuelles prolongeant ou préparant un enseignement, de celles accomplies au sein de centres de recherche autonomes.

### 1. Faculté d'Agronomie

L'enseignement de l'Agronomie au Rwanda remonte à 1958 avec la création de la Faculté d'Agronomie et de Zootechnie de l'Université Officielle du Ruanda-Urundi à Astrida (maintenant Butare). Cette unité a été transférée en 1960 à Bujumbura (Burundi) et l'enseignement supérieur agronomique au Rwanda n'a été repris qu'en 1974 sous la forme d'un département rattaché à la Faculté des Sciences. C'est en 1979 que ce département a été transformé en Faculté d'Agronomie. De 1960 à 1974, tous les ingénieurs agronomes ont dû être formés à l'étranger, au Canada, en Belgique, en URSS, en République Fédérale d'Allemagne, en France, au Zaïre.

La Faculté d'Agronomie a reçu trois missions principales: "1) former des ingénieurs agronomes polyvalents répondant aux réalités agronomiques du Rwanda; 2) fournir aux étudiants une formation scientifique et professionnelle qui leur donne accès aux études spécialisées de niveau supérieur; 3) apporter une contribution réelle ou potentielle à l'identification ou à la solution de certains problèmes agronomiques rwandais."

Le personnel enseignant actuel à temps plein est au nombre de dix (cinq rwandais, dont un titulaire d'un Ph.D., et cinq canadiens); deux autres enseignants terminent leur doctorat au Canada. Ils couvrent les domaines suivants: phytotechnie et phytopathologie, pédologie, zootechnie, économie rurale et génie rural. La Faculté d'Agronomie bénéficie d'un accord de coopération avec le Canada qui offre entre autres des bourses pour des études post-universitaires.

Les études comportent deux cycles de 3 années chacun. Le premier cycle est ouvert aux élèves ayant terminé leurs "humanités en sciences" et le deuxième aux titulaires du Baccalauréat universitaire en sciences générales agronomiques. Les étudiants destinés à l'agronomie sont identifiés dès l'entrée à l'Université.

Les deux premières années du premier cycle dénommé Baccalauréat sont assurées par la Faculté des Sciences. Elles constituent un tronc commun pour les étudiants en agronomie et en chimie-biologie, et portent sur des enseignements de base en sciences. La troisième année du premier cycle est placée sous la pleine responsabilité de la Faculté d'Agronomie, mais avec des échanges possibles de services avec la Faculté des Sciences et la Faculté des Sciences Economiques et Sociales. Cette année est consacrée à des cours généraux de sciences agronomiques (microbiologie, physiologie, génétique, sociologie, systématique des plantes, zootechnie générale, écologie...), prérequis pour les études du deuxième cycle.

Le deuxième cycle (Ingéniorat) dont l'enseignement est entièrement dispensé à la Faculté d'Agronomie comporte plusieurs cours généraux et des enseignements poussés en phytopathologie et phytotechnie (559 h), zootechnie (405 h) génie rural (270 h), pedologie (180 h) et économie (165 h). Il n'y a pas d'options.

Le programme du deuxième cycle comporte aussi un mémoire ou un essai, qui se définit comme "la présentation ordonnée des résultats d'un travail personnel d'enquête, de compilation, ou d'expérimentation, apportant une contribution réelle ou potentielle à l'identification et à la solution d'un problème de préférence rwandais". Les étudiants sont appelés à choisir un sujet de mémoire sur la base d'une liste proposée par la Faculté, en fonction des possibilités de stage offertes par les projets de développement ou les laboratoires extérieurs à l'Université. Le coût moyen de réalisation d'un mémoire d'ingéniorat impliquant une activité sur le terrain est estimé à 100 000 francs rwandais. Le choix des sujets de mémoire et la localisation des stages sur le terrain sont ainsi largement déterminés par des contraintes matérielles. Les mémoires de 2ème cycle bénéficient d'une subvention de recherche de l'UNR et du Ministère de l'Enseigement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Sur dix-sept étudiants ayant obtenu leur diplôme en 1982, 4 ont effectué leur mémoire dans le cadre de l'ISAR, 11 à la Faculté et 2 dans des projets de développement.

En fin d'études les étudiants reçoivent un diplôme d'Ingénieur Agronome et sont recrutés par l'Administration comme cadres A0.

Un projet de réforme des études agronomiques à l'UNR envisage 4 séries de mesures:

- la diminution du nombre d'années d'étude qui passerait de 6 à 5;
- la prise en main par la Faculté d'Agronomie de la totalité des études du premier cycle;
- l'augmentation des recrutements qui devrait idéalement aboutir à des promotions de 40 à 50 ingénieurs agronomes par an, avec une perspective minimale de 25;
- une spécialisation des enseignements permettant de répondre aux différents besoins de l'agriculture Rwandaise en économistes ruraux, en chimistes agricoles, en forestiers, etc...

Environ 10 à 12 ingénieurs agronomes sont formés à l'étranger chaque année. Une formation supérieure à l'enseignement et à la recherche (M.Sc., Ph.D. ou Doctorat ès-Sciences) exige le départ dans les universités étrangères. Les universités canadiennes n'acceptent d'intégrer les candidats rwandais qu'en première année du M.Sc. quel que soit leur niveau de départ: diplôme de 1er cycle ou de 2ème cycle de la Faculté d'Agronomie. Seules certaines universités européennes acceptent les inscriptions en doctorat des ingénieurs agronomes diplômés de l'UNR.

La Faculté a été dotée, pour servir simultanément l'enseignement et la recherche, des trois sites suivants:

a. Station zootechnique expérimentale localisée dans une zone de marais à Gihindamuyaga à 6 km de Butare.
b. Champ de démonstration horticole et potager d'une superficie de 3 ha établi sur le site même de la Faculté.
c. Champ expérimental situé à Karubanda à 2 km de Butare, pour les cultures vivrières et les études de fertilisation.

Par contre, la Faculté ne dispose d'aucun laboratoire en phytotechnie, zootechnie ou pédologie. La création d'un laboratoire général et d'un laboratoire de recherche est envisagée.

Les travaux de recherche (qui sont presque tous conduits par les étudiants sous la supervision des professeurs dans le cadre des mémoires de deuxième cycle) intéressent principalement les domaines de la zootechnie, de la fertilisation et des cultures associées. Les recherches zootechniques portent sur l'élevage des volailles pour la viande et la ponte, l'alimentation des ovins et des porcs, l'amélioration par croisement et sélection du lapin de Nouvelle Zélande. Les recherches agropédologiques ont été centrées jusqu'ici sur le thème de la fertilisation: tests d'utilisation des différentes formes de N et P sur le maïs, inoculation du soja et des haricots avec le Rhizobium, étude des effets de P sur les pommes de terres et les patates douces, fertilisation des cultures associées. En phytopathologie, une recherche est en cours sur la bactériose de la pomme de terre. Enfin, de 1980 à 1982 une recherche en économie rurale a été réalisée sur la fréquence d'apparition des produits agricoles sur le marché de Gikongoro.

De 1979 à 1981 un programme conjoint sur les cultures associées (maïs, soja, patate douce) a été entrepris entre la Faculté d'Agronomie, la Section Agricole et Vétérinaire du Groupe Scolaire de Butare (SAVB), l'ISAR et le Projet Agro-pastoral de Nyabisindu. Chaque partie a financé séparément sa propre contribution et l'ISAR a été chargé de collecter les résultats et de les analyser. Ce projet a déjà conduit à la tenue de journées d'étude. C'est l'un des rares efforts de recherche agronomique mené entre différentes institutions dans un programme conjoint.

Les programmes envisagés pour les années à venir concernent les engrais biologiques, l'élevage des caprins, la pêche et la pisciculture lacustre, la foresterie et l'agroforesterie.

## 2. Faculté des Sciences Economiques, Sociales et de Gestion

Cette unité a assuré un enseignement universitaire de 1er cycle jusqu'en 1971, année à partir de laquelle elle dispense une formation de 2e cycle conduisant à une Licence en Gestion. La Faculté vient de mettre sur pied

un nouveau système qui touche seulement le 1er cycle: l'étudiant choisit à son entrée une des quatre options économique, sociale, comptabilité et management qu'il poursuit jusqu'à la fin de la troisième année du Baccalauréat. Le 2ème cycle est pour l'instant inchangé, mais la Faculté envisage de créer un 2ème cycle dans les 4 options si les possibilités humaines et financières le permettent.

La Faculté, composée de 5 départements, compte 19 enseignants au total, de niveau variable. L'activité de recherche se situe au niveau des mémoires ou essais de fin d'étude de Licence. Ces mémoires portent sur des travaux de recherche originaux et utiles pour le Rwanda.

### 3. Centre d'Etudes et d'Applications de l'Energie au Rwanda (CEAER)

Créé en 1974 comme un département de la Faculté des Sciences, le Centre d'Etudes et d'Applications de l'Energie au Rwanda (CEAER) est devenu indépendant de cette Faculté à partir de 1977. La mission assignée à ce centre comporte, entre autres objectifs, une contribution au développement rural dans le secteur de l'energie. Au sein de son Département Biomasse ont été réalisées à titre expérimental deux unités de production de biogaz à partir de la bouse de vache. Une cuisinière destinée à économiser le bois a été testée. Son Département de Météorologie enregistre quotidiennement les paramètres climatiques de Ruhande et traite ces données pour en faire un recueil de référence. Le personnel scientifique du Centre comprend 7 enseignants-chercheurs à temps plein dont 2 sont rattachés au Département Biomasse et 1 au Département de Météorologie.

### 4. Faculté des Sciences

La Faculté des Sciences est née de la scission de l'Ecole Normale Supérieure en 1964. Elle a dispensé un enseignement de premier cycle jusqu'en 1972 où elle enregistrait 116 étudiants inscrits. A partir de 1974-75 elle a initié un cycle d'Ingéniorat en Agronomie qui a abouti en 1979 à la création de la Faculté d'Agronomie. En 1981, suite à la fusion de l'UNR et de l'Institut Pédagogique National (IPN) la Faculté des Sciences s'est vue confier la formation des enseignants du secondaire. Trois options ont été créées à cet effet: biologie, mathématiques-physique, chimie.

La Faculté compte actuellement 42 professeurs permanents et 320 étudiants dont 180 inscrits à un premier cycle servant d'autres établissements d'enseignement supérieur (agronomie, médecine, sciences appliquées). Les enseignants de la Faculté des Sciences entreprennent des travaux de recherche au sein de la Faculté, où ils disposent de 4 laboratoires de recherche, ou bien dans différents centres de recherche autonomes (CEAER, CURPHAMETRA, CRAFOP). Les recherches sont soit théoriques, soit orientées vers la solution d'un problème lié au développement, soit encore appliquées à la vulgarisation de la science et de la technique.

### 5. Département de Géographie de la Faculté des Lettres

Le Département de Géographie bénéficie d'un accord universitaire avec l'Université de Bordeaux III. Il compte six enseignants du niveau de doctorat de 3ème cycle. L'enseignement comprend 2 cycles de 3 ans chacun

aboutissant respectivement au Baccalauréat-ès-Lettres et à la Licence. Le Département de Géographie a été à l'origine d'une série remarquable de travaux en géographie physique, économique, et humaine. Les principales publications du Département ont été une Géographie du Rwanda et l'Atlas du Rwanda. Les étudiants de licence doivent préparer un mémoire présentant dans la plupart des cas les résultats d'une enquête de terrain. Le Département dispose d'un laboratoire de cartographie bien équipé.

Les enseignants chercheurs du Département, avec la participation des étudiants, réalisent de nombreux travaux de recherche intéressant l'agriculture, donnant lieu à des enquêtes approfondies sur le terrain.. Des thèses de doctorat en cours de préparation portent sur les structures agraires traditionnelles au Rwanda ou sur des thèmes spécifiques tels l'érosion et les méthodes de lutte anti-érosive.

## 6. Centre de Recherche Appliquée, Fondamentale et de Formation Permanente (CRAFOP)

Le CRAFOP est entré en fonctionnement en 1979-80. En janvier 1981 le Centre comptait 11 projets en activité, dont 8 relevant du domaine des sciences chimiques, physiques, biologiques et 1 en géographie. Le projet de recherche le plus important porte sur les produits naturels du Rwanda, plus particulièrement sur les plantes à latex. Plusieurs enseignants préparent leur thèse de doctorat dans le cadre de ce projet et suivent sur place une formation théorique dispensée par des consultants internationaux.

Annexe 5.

## PERSPECTIVES DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU RWANDA

Cette annexe traite des résultats et perspectives de la recherche agronomique au Rwanda en ce qui concerne les productions agricoles. Ces recherches ont été faites principalement par l'ISAR et son prédécesseur l'INEAC. Historiquement, l'accent a été mis sur les productions végétales et dans ce secteur presque tous les efforts ont porté sur la sélection des principales plantes cultivées. Relativement peu d'essais ont été faits sur les techniques culturales et les méthodes culturales pratiquées en milieu paysannal n'ont pas toujours été prises en considération. Néanmoins, depuis 1978, l'ISAR a décidé d'étudier, pour certaines cultures, les techniques culturales traditionnelles comparées à celles préconisées par la recherche et le service de vulgarisation. C'est le cas de la mise en place du "Programme des cultures associées" qui consiste à étudier la valeur des associations binaires et ternaires pour toute une gamme de cultures: maïs, patate douce, soja, pomme de terre, haricot, arachide et manioc. Des études particulières ont été menées sur le semis traditionnel (à la volée) et le semis en ligne depuis 1979, surtout sur le sorgho, le maïs et le haricot.

La nécessité de doubler les rendements en moins de vingt ans, compte tenu de la progression démographique et en l'absence de la possibilité significative d'extension des superficies cultivées, impose que des recherches sur les possibilités d'utilisation d'intrants biologiques et chimiques, reçoivent une très haute priorité.

Il est bon de noter dès le commencement que les résultats des recherches passées et les thèmes de recherche projetés concernant les productions individuelles, qui sont traités ici, doivent être complétés par des recherches thématiques de caractère interdisciplinaire. Il est nécessaire également de préciser que cette annexe ne peut en aucun cas être considéré comme établissant une liste hiérarchique pour la recherche agricole. Un échelonnement prioritaire ne peut être fait qu'en tenant bien compte des objectifs du Plan national de développement d'une part et des ressources qui peuvent être mobilisées d'autre part.

### Productions Végétales

#### 1. Cultures vivrières

Pour situer l'importance et l'évolution des principales cultures vivrières, la superficie cultivée, la production et les rendements moyens sont cités dans le tableau 6 pour les années 1970 et 1980 ainsi que les prévisions du Troisième Plan Quinquennal pour l'année 1986.

#### Banane

Avec une production de 2 millions de tonnes, la banane est de loin la culture la plus importante du Rwanda. Elle occupe environ 22% de la surface réservée aux 10 principales cultures vivrières. Au cours de la dernière décennie, les superficies plantées ont augmenté de 63 % et la production de 24%, mais les rendements moyens sont passés de 12 t/ha en 1970 à 9.2 t/ha en 1980, enregistrant ainsi une baisse de 23 %.

Cette diminution du rendement moyen est due aussi bien à l'extension des bananeraies dans des régions impropres à cette culture du point de vue de

Tableau 6.

## STATISTIQUES DE LA PRODUCTION VIVRIERE

| | 1970 | | | 1980 | | | Variation entre 1970 et 1980 (%) | | | Projection Plan pour 1986 | | | Variation entre 1980 et 1986 (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Surface '000 ha *) | Production '000 t | Rendement t/ha | Surface '000 ha *) | Production '000 t | Rendement t/ha | Surface (%) | Production (%) | Rendement (%) | Surface '000 ha *) | Production '000 t | Rendement t/ha | Surface (%) | Production (%) | Rendement (%) |
| Banane | 137 | 1644 | 12.0 | 224 | 2060 | 9.2 | + 63 | + 25 | - 23 | 230 | 2300 | 10.0 | + 3 | + 11 | + 8 |
| Haricot | 161 | 145 | 0.9 | 257 | 180 | 0.7 | + 59 | + 24 | - 22 | 286 | 214 | 0.75 | + 11 | + 18 | + 7 |
| Pois | 76 | 64 | 0.84 | 51 | 35.7 | 0.7 | - 33 | - 45 | - 17 | 50 | 37.5 | 0.75 | - 2 | + 5 | + 7 |
| Soja | - | - | - | 5.2 | 3.9 | 0.75 | - | - | - | 7 | 6.3 | 0.9 | + 35 | + 62 | + 20 |
| Arachide | 16 | 15 | 0.94 | 17 | 16 | 0.95 | + 6 | + 6 | 0 | 25 | 25 | 1.0 | + 47 | + 54 | + 5 |
| Sorgho | 141 | 141 | 1.0 | 162 | 178 | 1.1 | + 15 | + 26 | + 10 | 162 | 194 | 1.2 | 0 | + 9 | + 9 |
| Maïs | 50 | 50 | 1.0 | 71 | 78 | 1.1 | + 42 | + 56 | + 10 | 88 | 106 | 1.2 | + 24 | + 35 | + 9 |
| Patate douce | 73 | 379 | 5.2 | 114 | 866 | 7.6 | + 56 | +128 | + 46 | 127 | 1270 | 10.0 | + 11 | + 46 | + 32 |
| Manioc | 28 | 336 | 12.0 | 49 | 637 | 13.0 | + 75 | + 89 | + 8 | 50 | 650 | 13.0 | + 2 | + 2 | 0 |
| Pomme de terre | 21 | 136 | 6.5 | 32 | 217 | 6.8 | + 52 | + 60 | + 5 | 37 | 370 | 10.0 | + 16 | + 71 | + 47 |

*) Surfaces: cumulation des surfaces emblavées sur les 2 saisons culturales.

Source: Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (Nov.1982) et Ministère du Plan (1982). Ces chiffres sont des estimations fournies à titre indicatif, dans le but de faire apparaître les tendances de la production vivrière.

la fertilité des sols, de la pluviométrie ou de l'altitude, qu'au développement de cultures intercalaires qui demandent des écartements plus grands dans les bananeraies. Cet attachement des agriculteurs rwandais à la culture de la banane s'explique par des raisons sociologiques et agronomiques complexes.

Trois types de bananes sont cultivés, le plus souvent en association: la banane à vin (dite "à bière"), la banane à cuire et la banane de table. La banane à vin, qui n'est pas comestible, représente 80 à 90 % de la production. Dans les régions à bananes où le marché est assuré, la banane à cuire prend de plus en plus de l'importance (cas de Kibungo servant la ville de Kigali et de Bugoyi servant la ville de Gisenyi et de Goma au Zaïre). Bien avant le développement des marchés de la banane à cuire dans les grandes villes, la banane à vin a pris de l'extension parce qu'elle est plus rentable pour l'agriculteur à cause de l'écoulement facile du vin de banane.

En dépit de la résistance à nombre de maladies et aux ennemis des cultures pour certaines variétés de banane, on connaît le plus souvent au Rwanda la maladie la plus grave qui est l'anthracnose. Parmi les facteurs limitant la production de la banane il faut aussi citer les techniques culturales, telles que l'absence d'éclaircies et la régénération tardive de la bananeraie âgée. Les bananes de table, qui sont des cultivars introduits, sont beaucoup plus sensibles aux nématodes.

Malgré la grande importance économique de la banane, les recherches se sont limitées à l'établissement d'une collection de cultivars locaux donnant des fruits comestibles. Il a été procédé à des distributions de plants à très petite échelle.

Compte tenu de l'importance de la banane à vin pour la population, les essais d'associations entre les espèces de banane d'un côté et les associations de bananes avec d'autres cultures d'un autre côté, pourraient résoudre en partie le problème de l'occupation de la surface utile par la bananeraie.

Haricot

Le haricot occupe la première place parmi les cultures vivrières, avec environ 25 % de la superficie plantée. Au cours de la dernière décennie, les superficies plantées ont augmenté d'environ 60 % et la production de 25 %, mais les rendements moyens sont passés de 0.9 t/ha à 0.7 t/ha. Ceci est dû surtout à une diminution de la fertilité du sol, et au fait que le haricot est de plus en plus planté dans des zones marginales (régions sèches de l'Est ou zones de haute altitude à l'Ouest).

Selon les régions et en fonction des habitudes, les agriculteurs cultivent en priorité le haricot nain ou le haricot volubile. Ce dernier donne, sous les mêmes conditions, un rendement beaucoup plus élevé que le haricot nain.

Dans certaines localités des régions de Ruhengeri et Gisenyi, le haricot est planté en monoculture, mais dans le reste du pays et pour les deux types de haricots, on plante un mélange de variétés qui sont souvent de couleurs différentes. Le fermier pratique constamment une sélection par mi ces variétés, basée sur son expérience. Ces variétés sont bien adaptées aux particularités des micro-environnements et résistantes aux maladies. Les haricots nain et semi-volubile sont dans la majorité des cas

associés au maïs ou à d'autres cultures. A l'exception des zones purement à banane, le haricot a été toujours cultivé intercalé à la bananeraie (par exemple dans la région du Centre du pays) et la pratique de cette association se répand davantage.

Un des principaux obstacles à l'augmentation des rendements est la faible fertilité des sols, tout particulièrement dans la région d'altitude du sud où le haricot pousse mal au dessus de 2000 m, phénomène qui semble plus lié à une forte acidité des sols qu'à l'altitude.

La majorité des haricots portent naturellement des nodules, mais celles-ci semblent inefficaces à la fixation de l'azote; d'où la nécessité de sélectionner des souches efficaces de Rhizobium et les variétés qui répondent au maximum à l'inoculation. Des problèmes supplémentaires concernant le haricot sont les pertes causées par des bruchides après la récolte, et la dégradation qualitative du haricot après quelques mois s'il n'est pas stocké à l'état très sec.

L'ISAR a entrepris, en collaboration avec le CIAT, de nombreux travaux sur le haricot, surtout dirigés vers la sélection de variétés locales et introduites. En station, on a identifié des variétés donnant des rendements entre 1500 et 2000 kg/ha.

Aucune introduction ne s'est révélée suffisamment supérieure aux mélanges des variétés locales pour être acceptée par les agriculteurs. Néanmoins, le problème n'est pas de trouver à remplacer les mélanges de variétés pratiqués par les paysans par des variétés pures, mais d'introduire dans les mélanges des génotypes à haut rendement de façon à augmenter la productivité du mélange tout en conservant sa plasticité.

Les thèmes de recherche qui découlent des considérations précédentes sont les suivants:
- Recherche de techniques culturales permettant l'intégration des haricots volubiles dans les associations de culture (association avec maïs - ou sorgho? - qui fournirait des tuteurs vivants).
- Amélioration par hybridation des variétés locales permettant d'espérer une augmentation très sensible des rendements.
- Sélection de variétés adaptées aux régions d'altitude et aux régions sèches de l'Est.
- Recherche de légumineuses à graines susceptibles de remplacer favorablement le haricot dans les zones marginales pour cette culture: Phaseolus lunatus, P.coccineus, Dolichos lablab, Cajanus cajan ...
- Recherches sur la technologie post-récolte (conservation et stockage).

Pois

Le petit pois est généralement cultivé en monoculture dans les hautes altitudes, mais on le trouve aussi dans les régions du Centre et de l'Est en association avec d'autres cultures et plus particulièrement le haricot. C'est la seule culture traditionnelle dont la surface plantée a diminué pendant la dernière décennie. La production a baissé de 50 % et les rendements moyens sont passés de 0,84 à 0,7 t/ha.

Cette baisse de production est due en partie à la dégradation des terres dans les hautes altitudes de la partie sud de la Crête Zaïre-Nil (envahissement par Eragrostis, acidité extrême, toxicité d'alumine, déficiences prononcées en phosphore). A ce facteur limitant il faut ajouter d'autres contraintes, notamment la réduction des terres et par conséquent

la diminution des jachères. En fait le pois était généralement cultivé en extensif après jachères mais comme celles-ci tendent à disparaître, la production du petit pois a baissé en conséquence.

D'autre part, le petit pois, bien qu'il soit la deuxième légumineuse après le haricot, n'a connu aucun travail particulier de sélection et d'amélioration, d'oú une dégénérescence variétale constatée depuis quelques années.

Traditionnellement, le petit pois est cultivé "en pur" avec un labour minimal. Cette pratique culturale favorise l'installation d'une jachère semi-spontanée qui assure une bonne couverture du sol (et accessoirement un certain apport de l'azote car dans les conditions du Rwanda, comme le soja, le petit pois répond positivement à la fixation symbiotique de l'azote). Ces avantages culturaux font du petit pois la seule légumineuse acceptable par l'agriculteur pour son utilisation dans la conservation du sol, par rapport aux autres légumineuses qui demandent beaucoup de soins (soja...) ou de travaux d'entretien sans donner pour autant un produit directement comestible (Mucuna...).

Les essais menés dans la station de Rwerere ont montré que le sarclage du petit pois comparé à sa culture avec un labour minimum n'apportait aucune augmentation de la production. Egalement le tuteurage du petit pois ne se justifie pas lorsque le pois est cultivé après jachère ou après récolte de sorgho ou maïs. Néanmoins, cette interprétation de ces résultats expérimentaux n'est pas universellement acceptée et certains auteurs estiment à l'opposé que le pois est probablement la seule culture oú des changements des méthodes culturales peuvent induire une augmentation de rendement spectaculaire: le passage de la culture extensive à une culture intensive (semis plus dense, utilisation de branches comme tuteurs, sarclage des champs) serait susceptible de doubler les rendements.

Les essais conduits à l'ISAR ont montré que les variétés volubiles donnent des rendements supérieurs aux variétés naines. Dans son aire de distribution, le pois est relativement peu attaqué par les ennemis des cultures, et il ne semble pas poser de graves problèmes de stockage.

La baisse de la fertilité des sols et l'absence d'une gamme de variétés sélectionnées et/ou améliorées constituent les principaux facteurs limitant les rendements, surtout dans les régions d'altitude.

Arachide

Les premières introductions d'arachide datent des années 1920. La culture s'est étendue progressivement, mais pendant la dernière décennie son extension a plafonné autour de 15000 ha et les rendements sont restés stables autour de 0,9 t/ha. La totalité de la production est consommée fraîche et il n'y a pas de production d'huile d'arachide dans le pays.

Les principaux facteurs qui semblent limiter les rendements sont les maladies à virus (Rosette) et les cercosporioses ainsi que la fertilité du sol. Mais les principaux freins à l'expansion de la culture sont la difficulté de conserver les semences d'une saison à l'autre et le taux élevé d'ensemencement (150 à 180 kg/ha de graines en coques) par rapport à la récolte. Il semble qu'un problème de disponibilité de semences existe. L'arachide est très apprécié par la population et une grande partie de la production est consommée au niveau familial ou vendue au marché, également pour la consommation.

Les premières introductions de variétés d'arachide sont venues du Zaïre et la variété A65 de Gandajika se montra bien adaptée au Rwanda. Dans le courant des années 1950, 25 variétés ont été importées du Brésil et la variété Fatui a été distribuée en milieu paysan. Depuis 1962, un grand nombre de variétés ont été introduites d'autres pays africains, d'Amérique du Sud et d'Israël. Des essais ont été faits dans plusieurs localités, sur les aptitudes des variétés introduites, la tolérance ou la résistance aux maladies, la réponse aux engrais, le comportement sous irrigation et en fonction des écartements.

Trois variétés provenant du Zaïre, HN-G18, HN-G17, et HAD-30 se sont montrées supérieures à Fatui par leur meilleur potentiel de rendement et par leur tolérance ou résistance à la Rosette et aux cercosporioses. Les résultats des essais de fumure ne sont pas concluants.

Actuellement on dispose de variétés satisfaisantes quant à leur potentiel de production et à la tolérance aux principales maladies. Le développement futur de la production de l'arachide dépendra plus de mesures logistiques (disponibilité en semences, commercialisation) que d'une amélioration du matériel végétal.

Les thèmes de recherche proposés sont:
- selection variétale visant la tolérance à la sécheresse;
- protection des semences contre les insectes;
- réponse de l'arachide aux engrais minéraux sur sols pauvres.

Soja

Les premières introductions du soja ont eu lieu dans les années 1940, mais ce n'est qu'à partir des années 1970 que cette culture a été rapidement adoptée. La surface plantée est passée de 550 ha en 1970 à environ 4000 ha en 1980. Les rendements moyens sont d'environ 750 kg/ha. Ce démarrage lent suivi d'un développement rapide dans les années '70 s'explique plus par l'adoption spontanée par les paysans que par les progrès de recherche. Depuis quelques années, le soja gagne du terrain dans quelques sols de marais. Le soja s'adapte mieux à certains sols marginaux et/ou acides que le haricot. Il tolère mieux la sécheresse.

Parmi les premières introductions, la variété Palmetto (introduite du Zaïre en 1940) se révéla comme la meilleure et c'est elle qui continue à être plantée. C'est seulement dans le courant des années '70 que le travail sur le soja a été repris par l'ISAR en liaison avec le programme international du soja (INTSOY) de l'Université d'Illinois (USA). Quelque 500 variétés ont été introduites des Etats-Unis, du Nigeria (IITA) et d'Asie, et testées à Rubona et Karama. Les 10 meilleures variétés sélectionnées jusqu'à présent donnent en station des rendements de 1600 à 2700 kg/ha. A Rubona, les variétés Davis et Bossier donnent les meil- leurs rendements. Par contre à Karama, en milieu plus sec, Palmetto reste une des meilleures. Des essais multilocaux sont en cours depuis 1981 et les résultats semblent indiquer qu'on dispose maintenant de variétés qui sont supérieures à Palmetto pour toutes les régions écologiques.

Le soja, jusqu'ici préservé des maladies et des attaques par les ravageurs, commence à souffrir de certaines maladies telle que la sclérotiniose. Le faible pouvoir germinatif des semences et les difficultés de leur conservation, facteurs négatifs qui ont été constatés dans d'autres pays, existent aussi au Rwanda avec peut-être une moindre ampleur.

Le soja semble être appelé à devenir une culture de première importance au Rwanda. On dispose actuellement de matériel végétal et de méthodes culturales satisfaisantes. L'obstacle au développement de cette culture paraît résider dans la connaissance insuffisante au Rwanda de la technologie alimentaire. Une preuve des possibilités est fournie par la seule petite huilerie existante, située à Nyabisindu, qui produit de l'huile et du tourteau moulu et vend les deux produits à la population locale; grâce à cette installation, les alentours de Nyabisindu sont devenus la principale région productrice de soja. Pour la diffusion du soja, les centres nutritionnels auront un rôle important à jouer.

Les essais d'inoculation avec le Rhizobium ont montré que le soja répond bien à l'inoculation et que lorsque l'on introduit cette culture dans une nouvelle région, l'inoculation artificielle est dans un premier temps nécessaire. On a des génotypes de Rhizobium qui conviennent. Les méthodes de conservation de l'inoculum sont connues et donc le transfert de l'inoculum en milieu rural est possible moyennant l'acquisition du matériel de production et de diffusion de l'inoculum en quantité suffisante.

Les thèmes suivants de recherche sur le soja sont recommandés:
- Continuation de la collaboration avec l'INTSOY et l'IITA pour l'amélioration génétique avec accent sur la plasticité écologique.
- Recherches sur la conservation du pouvoir germinatif des semences.
- Etude de la déhiscence des variétés à la récolte.
- Emploi du soja pour la nourriture humaine: petites huileries pour production d'huile et de tourteaux, fabrication de lait, de poudres de soja à employer comme boisson fortifiante pour enfants.

Sorgho

Le Sorgho est la céréale traditionnelle du pays. Au cours de la dernière décennie, la surface plantée a augmenté d'environ 10 % et la production de 26 %. Les rendements moyens sont passés de 1 t/ha à 1.1 t/ha. Cette augmentation est due à l'implantation de cette culture dans des régions occupées récemment par les agriculteurs (Bugesera et Mutara). Dans ces régions semi-arides, le sorgho est une des rares céréales qui s'adaptent à ces conditions.

Le sorgho est cultivé de 1400 m à plus de 2000 m d'altitude, c.à.d. à des altitudes plus élevées que celles généralement observées dans l'aire de distribution de cette plante. Il existe un grand nombre de variétés rustiques, sélectionnées pour leurs qualités organoleptiques. Le sorgho est cultivé à grande échelle à tel point que les pertes dues aux dégâts des oiseaux sont négligéables à l'exception de quelques variétés très tardives ou très hâtives.

Durant les 20 dernières années, l'ISAR a travaillé intensivement à l'amélioration du sorgho par la sélection massale et le développement de lignées pures de variétés locales. Beaucoup d'introductions ont été faites en collaboration avec l'ICRISAT, le CRDI, le CIMMYT et la Fondation Ford au Liban. Les principaux résultats montrent que les lignées d'origine Rwandaise donnent de bons rendements et que la plupart des introductions ont dû être éliminées parce qu'inadaptées. Les sélections de matériel local ont un potentiel de rendement allant jusqu'à 6 t/ha et ont des caractéristiques satisfaisantes du point de vue de la taille, de la qualité de la panicule et de la résistance aux maladies, surtout pour les régions d'altitude.

Compte tenu de l'ampleur du potentiel du matériel génétique développé ces dernières années, il semble que les travaux pour l'amélioration génétique du sorgho doivent être renforcés surtout pour les régions sèches situées à basse altitude. Un accord vient d'être conclu entre l'ICRISAT, l'IITA et l'ISAR dans le cadre du projet BGM sur un programme d'adaptation génétique du sorgho aux conditions semi-arides. Ce programme sera exécuté dans la station expérimentale de Karama. Pour les hautes altitudes, les travaux d'amélioration doivent s'orienter sur le croisement de variétés locales.

Il est à préciser que la sélection ne doit pas viser uniquement une augmentation des rendements mais doit inclure, premièrement, la sélection organoleptique (les goûts des consommateurs varient selon les régions), deuxièmement les préférences des agriculteurs quant à la taille et à la maturité de la plante; par exemple, les paysans peuvent ne pas chercher les variétés tardives et à hautes tiges, malgré les leilleurs rendements de ces dernières en station. Les essais en station sur la réponse aux engrais n'ont pas donné des résultats, tandis qu'en milieu rural on trouve souvent une augmentation des rendements.

Les thèmes prioritaires de recherche sont donc:
- amélioration génétique par croisement de cultivars locaux pour les hautes altitudes, et introduction et sélection de variétés adaptées aux régions de basse altitude du Sud-Est, en tenant compte des critères organoleptiques;
- méthodes culturales et fertilisation;
- conservation de la bière de sorgho;
- essais de culture intercalaire avec le haricot volubile dans laquelle la canne de sorgho servirait de tuteur. Cependant, la tige de sorgho n'étant pas résistante pour servir de tuteur, il faudrait sélectionner des variétés à tiges vigoureuses et de hauteur moyenne (1,5 à 2 m.). Un autre obstacle est que, dans un assez grand nombre de situations, le sorgho est une culture de deuxième saison et le haricot une culture de premième saison culturale.

Maïs

Le maïs s'est peu implanté dans les régions agricoles traditionnelles du plateau central et des bords du Lac Kivu. Par contre il gagne de plus en plus en importance dans les régions de haute altitude (au dessus de 1900 m) et dans les régions basses (moins de 1500 m). Ce sont surtout quelques paysannats (Mutara) qui produisent un surplus de maïs en grain commercialisé. Partout ailleurs il demeure une culture de subsistance. La surface plantée en maïs a augmenté de 40 % au cours de la dernière decennie et la production de 56 %. Les rendements moyens se situent à environ 1 t/ha et ont légèrement augmenté.

La production de maïs ne pose pas de problèmes spécifiques dans les zones du plateau. La variété cultivée dans cette région (Bambu) fait preuve d'une bonne résistance au streak et à l'helminthosporiose. Par contre, on ne dispose pas de variétés satisfaisantes pour les hautes et basses altitudes.

Parmi les premières introductions du Zaïre, la variété Bambu s'adapta le mieux et devint dominante. Plus tard, des lignées de Katumani (Kenya) ont été introduites surtout dans les régions basses. Depuis 1968, des

introductions systématiques ont été faites, en partie en collaboration avec la FAO et le CIMMYT, et des sélections massales ont été réalisées à partir de la population locale Nyirakagoli. Depuis 1980, les introductions du CIMMYT ont permis de corriger quelques défauts des 4 meilleures variétés de maïs (Bambu, Nyirakagoli, Golden Corn et Katumani). Le maïs pourrait connaître une bonne extension dans les régions d'altitude et dans les régions basses et semi-arides de l'Est et du Sud-est. Dans ces dernières (Karama), le maïs donne des résultats satisfaisants en irrigation.

Enfin, un projet est en train de se matérialiser dans la préfecture de Ruhengeri qui pourrait avoir un grand impact car il faudra peut-être trouver une culture de remplacement pour le pyrèthre dans cette région d'altitude. Ce projet a pour but de produire du maïs en grains pour la commercialisation, tant pour l'alimentation humaine qu'animale.

Dans cette perspective les thèmes de recherche suivants sont recommandés:
- Continuation du programme d'amélioration en cours et intensification de la recherche de populations synthétiques spécialement adaptées aux régions de haute altitude et aux régions sèches du Sud-Est.
- Tester la réponse des nouvelles variétés (sorties du programme d'amélioration) à la fertilisation minérale, surtout dans l'optique d'un programme de production industrielle.
- Recherche de méthodes culturales permettant la culture intercalaire du haricot volubile avec le maïs en vue de promouvoir en particulier la culture du maïs dans la zone du haut plateau et en bordure du Lac Kivu.

Riz

Le riz est une culture relativement nouvelle au Rwanda. La riziculture a commencé spontanément dans la région de Bugamara qui fait partie de la plaine de la Ruzizi (altitude 900 m) avec des méthodes transposées de celles utilisées au Burundi et au Zaïre dans le prolongement de cette même plaine. Dans les années '60 on commença la culture du riz en aménageant des marais. Il y a aujourd'hui environ 1500 ha de rizières au Rwanda.

La riziculture en marais a ses propres exigences en ce qui concerne le drainage, l'irrigation, le sol et le climat. Chaque marais constitue un cas particulier et doit faire l'objet d'études et d'expérimentations particulières. Le problème majeur de la riziculture est le choix de variétés adaptées aux conditions de chaque marais car les conditions écologiques sont fort variables. Jusqu'à présent on a travaillé surtout avec des variétés chinoises croisées avec des variétés malgaches. Une nouvelle variété chinoise (Keng Diao 3) a été introduite récemment et est testée dans tous les projets. Les maladies et ennemis du riz ne causent pas encore de problèmes. Le traitement des semences avec des organomercuriques protège bien la plante. Dans toutes les rizières en marais on constate une régression progressive des rendements, mais ceci est dû au fait qu'on n'emploie pas d'engrais et qu'on ne pratique pas de rotations de culture.

Presque tous les petits bas-fonds au Rwanda ont été aménagés pour l'agriculture par les paysans. Ces aménagements se limitent à l'édification de buteS et ne comportent pas de contrôle de l'eau. Nombre de ces marais ne peuvent être cultivés qu'en saison sèche parce qu'inondés en saison des

pluies. Les possibilités d'utiliser ces marais en saison des pluies pour cultiver le riz irrigué devraient être explorées. Outre les recherches liées à ce dernier problème, les thèmes de recherche suivants devraient être retenus en priorité:

- Emploi d'engrais et introduction de rotations de culture pour maintenir la fertilité des sols de rizière.
- Recherche de nouvelles variétés de riz irriguée (mais aussi de riz pluvial?) pour les plus hautes altitudes..

Triticale

Les premières introductions de triticale ont été faites par l'intermédiaire du CRDI (Canada) en 1977, puis du CIMMYT en 1979. On ne peut pas encore tirer des conclusions des essais en route, mais les premiers résultats semblent indiquer que le triticale est mieux adapté aux conditions écologiques du Rwanda que le blé. Il donne des rendements plus élevés, il est plus résistant aux maladies et est moins attaqué par les oiseaux. En outre, le triticale semble être bien accepté par les consommateurs rwandais. Peut-être pourrait-il devenir une céréale importante pour les régions d'altitude. La recherche devrait continuer à travailler sur l'amélioration génétique (en particulier pour un meilleur remplissage des graines et leur meilleure protection par les glumes) et aussi s'interroger sur les possibilités d'intégration de cette spéculation dans les systèmes de production en région d'altitude..

Froment

Parallèlement aux recherches entreprises sur le triticale, la poursuite du Programme Froment s'avère indispensable. Le froment est suffisamment implanté dans les hautes altitudes et sa potentialité n'est plus à démontrer. Les facteurs limitant les rendements sont surtout les maladies et plus particulièrement la rouille jaune ainsi que la faible densité de semis, l'absence de sarclage et la pauvreté des sols. Avec l'appui du CRDI et en collaboration avec le CIMMYT, deux nouvelles variétés tolérantes à la rouille viennent d'être identifiées dans le programme de l'ISAR.

La mise à disposition d'une quantité suffisante de semences aux agriculteurs peut contribuer au développement de cette culture. Généralement, le blé est cultivé en pur et rarement en association.

Les thèmes de recherche à retenir pour le froment peuvent être:

- poursuite du programme de sélection de variétés tolérantes aux maladies;
- étude des différentes associations;
- étude de la fertilisation optimale.

Tournesol

Le tournesol pourrait jouer une grande importance dans les région de hautes altitudes comme source de lipides végétales. Le CRDI appuie ce programme au sein de l'ISAR. La variété Odryfele s'est montrée jusqu'à présent prometteuse dans les stations de Rwerere et de Tamira. Les facteurs limitants pour cette culture sont jusqu'à présent les maladies à champignon, les dégâts causés par les oiseaux et la verse pour les variétés à tige longue.

Patate douce

La patate douce a connu un essor extraordinaire au cours de la dernière décennie. Elle est cultivée dans presque toutes les régions du pays. La surface plantée a augmenté de 81 %, la production de 130 % et les rendements moyens sont montés de 5.2 t/ha à 7.6 t/ha.

Les paysans disposent d'ores et déjà de variétés adaptées aux différentes conditions agro-écologiques du Rwanda. Les sélections variétales opérées en station ne présentent que des avantages insignifiants sur le mélange de variétés locales utilisé en milieu paysan. Néanmoins, le mélange des variétés cultivées soulève parfois des problèmes: les clones cultivés en mélange possédant des cycles différents, les variétés précoces sont récoltées indistinctement en même temps que les variétés tardives qui ne sont pas encore à maturité. Cependant, il faut reconnaître que le mélange des variétés est une forme de garantie aux différentes intempéries. Par contre, bien que cette pratique des cultures en mélange de variétés locales semble réduire les risques d'aggression, certaines maladies (viroses, anthracnose) et les attaques par les ennemis des cultures (charançons, Cylas spp. et chenille Acraea acerata) sont loin d'être maîtrisées et devraient faire l'objet de recherches nouvelles.

Les travaux de recherche sur cette plante méritent d'être continués et renforcés (voir dernier paragraphe de la section 'Manioc').

Manioc

Le manioc a été introduit du Zaïre durant les années 1940 et il s'est diffusé spontanément dans presque tout le pays, surtout dans les régions à sols pauvres ou semi-arides. Pendant la dernière décennie la surface plantée a presque doublée ainsi que sa production. Les rendements moyens sont de l'ordre de 13 t/ha.

Comme pour la patate douce, les principaux problèmes de production sont d'ordre phytosanitaire. Les principales maladies sont la mosaique, la bactériose (Xanthomonas manihoti) et la cercosporiose. L'ennemi le plus important est l'acarien vert, Mononychellus tanajoa. La première tâche à entreprendre serait probablement de produire du bois de manioc expurgé de tout virus et d'organiser sa diffusion à grande échelle.

Les recherches actuelles conduites en collaboration par l'ISAR et l'IITA ont pour but principal de développer des cultivars adaptés aux différentes conditions écologiques en tenant compte des problèmes phytosanitaires. Néanmoins, la variété amère Eala 07, introduite du Zaïre dès 1937, n'a pas encore été surpassée.

L'ISAR a formulé, en collaboration avec l'IITA, un vaste programme national pour l'amélioration de la patate douce et le manioc qui prendrait en considération tous les aspects de la recherche et du développement de ces cultures au Rwanda.

Pomme de terre

La culture de la pomme de terre, introduite il y a environ 60 ans, ne s'est développée que lentement. En 1970, la production était de 136.000 tonnes environ sur 20.000 ha. Depuis cette date, la surface est montée à 32.000 ha et la production a presque doublée.

Les principaux problèmes de production sont les maladies (Pseudomonas solanacearum, Phytophtora infestans et maladies à virus). Un problème majeur est également la production de semences saines et leur conservation.

Le Programme National pour l'Amélioration de la Pomme de terre (PNAP) a été créé en 1979 avec l'assistance du CIP. Il aborde tous les aspects de la production de la pomme de terre:

- Introduction et évaluation du germoplasme. Depuis 1979 plus de 7000 différents génotypes ont été introduits et testés.
- Agronomie et physiologie: essais de densité de plantation, calibrage des semences, germination, fertilisation. La recherche la plus avancée vise à la substitution de graines aux tubercules pour la multiplication. En station, les rendements obtenus à partir de graines sont comparables à ceux obtenus avec des tubercules.
- Pathologie: étude de variétés tolérantes aux maladies et aux fongicides. Ces essais ont démontré que le mildiou peut être économiquement contrôlé en milieu rural.
- Production de semences: plus de 500 t de semences, principalement des variétés Sangema et Montsama ont été produites et 260 t ont été vendues au Service des Semences Sélectionnées ou à des projets de développement. La multiplication et distribution de nouvelles variétés rwandaises commenceront en 1983.
- Stockage et conditionnement.
- Formation et vulgarisation: plus de 150 personnes ont été formés au PNAP; plus de 100 parcelles de démonstration ont été installées et récoltées dans une dizaine de communes.

Au sein de cet ensemble d'interventions complexes, l'accent a été mis sur l'emploi de nouvelles variétés, l'utilisation du compost et des fongicides et le stockage. Les résultats de ce programme ont été très satisfaisants. Le secret de cette réussite tient à ce que l'on s'est attaqué à tous les problèmes de la production et non seulement à l'amélioration génétique. Comme la pomme de terre n'est cultivée que dans une petite portion des hautes terres, tandis qu'elle est demandée dans tout le pays, elle est la seule culture vivrière qui connaît un début de commercialisation de grande envergure, et ceci a incité les agriculteurs à augmenter leur production et à adopter plus vite les innovations proposées par la recherche. Une étude sur la commercialisation du produit s'impose.

## 2. Cultures industrielles

### Café

Le café arabica est cultivé en petite plantation dans presque toutes les régions du Rwanda jusqu'à 1800 m d'altitude. La moitié environ des exploitants agricoles du Rwanda produisent du café. Les planteurs ont en moyenne 150 arbres couvrant une superficie de 0,08 ha. Entre 1960 et 1980 la surface plantée en café est passée de 15.000 ha à 32.000 ha, mais le rendement moyen par arbre est tombé de 520 g à 400 g de café parche.

L'OCIR-Café note que les principaux facteurs qui ont entraîné cette diminution de rendement sont les suivants:

- L'insuffisance du paillage. La couverture du sol recommandée est le paillis. En raison de la pression démographique sur les ressources, ayant elle-même entraîné une diminution des superficies en jachères

et la mise en culture de nombreux marais, la production de paille a considérablement diminué. Or, aucune autre forme de couverture du sol n'a été développée et les sols sous caféiers, généralement en pente, se sont dégradés.
- La dégradation des pratiques culturales, en particulier le taillage et la récolte.
- Les pertes provoquées par Antestiopsis. Une méthode de lutte efficace existe mais elle est mal appliquée par les paysans. En outre, la résistance de l'insecte à l'insecticide employé actuellement (Sumithion) n'est pas à exclure.

L'ISAR, qui maintient une collection de caféiers à Rubona, a procédé à la sélection de nouvelles variétés dont certaines ont été diffusées avec succès pendant de nombreuses années en raison de leur meilleure productivité dans certaines régions (Jackson et les Bourbon Mayaguez 71 et 139). La supériorité de ces lignées sur Mibirizi, première variété introduite au Rwanda, a été démontrée à Rubona mais certains auteurs considèrent qu'elle devrait être confirmée par des essais multilocaux dans les autres régions. Des essais ont également été faits sur la densité de plantation, mais les résultats sont encore incertains.

Dans le cadre du projet pour l'Intensification de la Caféiculture et des Cultures Vivrières dans les régions en bordure du Lac Kivu, un accord de recherche a été conclu entre l'OCIR-Café et l'ISAR d'une part et l'IFCC d'autre part.

Les thèmes de recherche qui d'après les expériences pré-citées sont susceptibles d'avoir l'impact le plus rapide sur la production sont:
- le développement de plantes de couverture pour arrêter la dégradation du sol;
- l'augmentation de la densité de plantation. L'intercalage de jeunes caféiers proposé dans les plantations existantes permet d'espérer une augmentation des rendements à courte échéance.
- la protection phytosanitaire. Il est proposé de rechercher, entre autres, des insecticides qui remplaceraient le Sumithion dans la lutte contre Antestiopsis. Il serait souhaitable de rechercher aussi des méthodes de lutte intégrées ou biologiques contre cet insecte.

Il conviendrait de tirer tout le parti possible des acquis importants de la recherche au cours des vingt dernières années, tant au Rwanda qu'au Burundi, dans les domaines suivants: sélection, fumure et nutrition minérale.

Thé

Le thé est cultivé dans des conditions écologiques très variées: dans les marais, sur les collines et en haute altitude jusqu'à 2300 m. Il y a environ 9000 ha de thé au Rwanda. Toutes les plantations sont issues de projets spécifiques qui ont bénéficié pendant la période de leur établissement d'une bonne assistance technique. Environ 90 % du thé est cultivé en grande plantation et le reste par des petits planteurs. La production totale est de l'ordre de 7000 t et le rendement moyen est de 700 kg/ha. Le Rwanda importe du Burundi, où les recherches sur le thé sont relativement avancées, un matériel génétique de valeur.

En raison des difficultés d'approvisionnement et de leur coût trop élevé, les engrais ne sont pratiquement pas utilisés. Cet élément explique les

bas rendements aujourd'hui constatés. L'accroissement des rendements en thé/ha est important car la plupart des usines à thé sont largement sous-utilisées, et il n'y a plus tellement de terres disponibles.

Pour ces raisons, les thèmes de recherche prioritaires devraient être:
- l'étude de la fertilisation par épandage d'engrais dans chacune des différentes régions naturelles de production;
- l'étude de l'apport d'azote par des plantes de la famille des Légumineuses utilisées comme plantes de couverture, ombrage ou haies anti-érosives.

Quinquina

Il y a au Rwanda environ 2000 ha de quinquina dont 1400 en grandes plantations et 600 chez les petits agriculteurs suite à un programme de promotion conduit par l'OCIR depuis 1976.

Pendant les 5 dernières années, le marché mondial pour les dérivés de l'écorce du quinquina s'est fortement détérioré, à tel point que l'OCIR chargé de la commercialisation a dû cesser ses achats d'écorce parce qu'il n'était plus possible d'offrir un prix rémunérateur aux producteurs. Un retour à la compétitivité sur le marché mondial pourrait résulter de la construction d'une usine d'extraction des alcaloides qui doit entrer en fonction en 1983.

La principale difficulté rencontrée par le programme quinquina a été la déstruction des germoirs par les maladies cryptogamiques (fonte de semis), mais elle est aujourd'hui à peu près totalement surmontée. Le chancre de l'écorce du quinquina (Phythophtora sp.) représente un risque potentiel mais ne cause pas pour l'heure présente de dégâts importants.

Finalement, la recherche devrait prioritairement se pencher sur l'intégration du quinquina dans les systèmes de production des petits planteurs, en particulier le problème des cultures intercalaires (plantes vivrières ou plantes améliorantes) dans les jeunes plantations de quinquina.

Canne à sucre

Il y a une seule plantation de canne à sucre au Rwanda, à Kabuye près de Kigali (altitude 1600 m). La plantation, située dans un marais, a environ 600 ha et produit 2300 à 2400 t de sucre raffiné. La canne y met 2 ans à mûrir et produit 100 t/ha de canne, soit en moyenne 50 t/ha par an. Le rendement en sucre est de 9,5 %. La plantation et l'usine ont été réalisés avec une assistance technique étrangère qui a cessé en 1972. Les variétés introduites avant cette date se sont mélangées et devraient être purifiées. On vient d'introduire 5 variétés de Tanzanie, qui sont sous observation. Au cours des 5 dernières années, les rendements sont tombés de 130 t/ha à 100 t/ha, probablement en raison d'une diminution de la fertilité du sol. En sus des essais variétaux, d'éventuelles recherches devraient se concentrer sur ce dernier problème.

Autres cultures industrielles

Les productions de pyrèthre, sisal, tabac, ramie et orge de brasserie dépendent à titre principal au Rwanda de facteurs économiques. Les problèmes de recherche ne sont momentanément pas, en ce qui les concerne,

prioritaires. Toutefois, la station de Rwerere devrait suivre la culture du ramie qui est en pleine expansion dans le Nord du pays et qui fait l'objet d'un essai MINAGRI dans le marais de la Rugezi.

3. Foresterie

Les forêts naturelles du Rwanda sont aujourd'hui réduites aux hautes altitudes (Nyungwe, Gishwati, chaines de volcans au nord) et à quelques savanes surtout dans le Bugesera. Les forêts d'altitude sont assez bien protégées, mais dans la savane le couvert d'arbres a presque totalement disparu au cours des dix dernières années. Cette déforestation en savane est dûe à la forte demande de charbon de bois principalement pour les besoins de Kigali et à l'avancée des agriculteurs.

Dans tout le pays il y a une forte pénurie aussi bien de bois d'oeuvre que de bois de chauffage. La pénurie de bois de chauffage est si forte que beaucoup de fermiers emploient des déchets agricoles comme combustibles ce qui contribue à la détérioration de la fertilité des sols. Pour parer à cette pénurie, on a procédé à des boisements artificiels, dont la superficie atteint aujourd'hui 60.000 ha. Il est envisagé de la porter à 100.000 ha en 1986.

La recherche doit en premier lieu s'efforcer d'apporter sa contribution à réduire l'écart entre la production de bois d'oeuvre et de combustibles d'une part et la consommation d'autre part. Les propositions inclues dans la Note Technique de l'ISAR intitulée "Planification de la recherche forestière au Rwanda" (no.2 de 1980) correspondent parfaitement à cet objectif. Les thèmes prioritaires inscrits dans cette note sont les suivants:

- Connaissance des essences.
- Semences forestières (sélection et création de peuplements semenciers).
- Techniques sylvicoles (principalement l'entretien des boisements).
- Etudes de marché.
- Technologie du bois.
- Aménagement des forêts naturelles.
- Recherches sur les maladies et insectes nuisibles des arbres fruitiers, particulièrement des essences exotiques.

Un certain nombre de considérations complémentaires peuvent être ajoutées:

- Il ne saurait être question de négliger les recherches concernant l'importance et la place de l'arbre dans le système de production agricole en vue d'une association rationnelle de l'arbre et des cultures. Les introductions d'espèces nouvelles doivent tenir compte à la fois de leur valeur dans le système de culture (restitution de la fertilité, influence sur le système hydrique, création d'un micro-environnement...) et de leur capacité productive (bois, fruits, fourrage...).

- Si l'on ne programme pas de recherches dans le domaine des arbres fourragers, le bétail risque de disparaître des exploitations agricoles rwandaises. Actuellement, aucune essence fourragère n'est cultivée au Rwanda. En effet, on ne dispose pas d'un nombre suffisant d'essences adaptées aux différentes zones écologiques du pays et on manque incontestablement d'informations sur les arbres fourragers susceptibles d'être introduites au Rwanda.

- Dans le domaine de la reforestation on a certainement mis l'accent sur l'Eucalyptus pour la seule production de bois, sans tenir suffisamment compte des critères de restitution de la fertilité et de l'influence du couvert végétal sur les systèmes hydriques.

- Enfin, toutes les recherches sur les sources d'énergie alternatives (soleil, biomasse, vent, biogaz, gaz méthane, tourbe etc...) doivent recevoir une haute priorité.

4. Arbres fruitiers

L'agriculture rwandaise est particulièrement pauvre en fruits comestibles. Les seuls fruits exotiques s'étant spontanément développé sont l'avocat et, à plus petite échelle, l'ananas. Les cultures de citrus qui avaient progressé jusqu'en 1960 ont été complètement décimées par l'apparition probablement combinée de la "tristeza" et le "greening".

L'avocatier a été introduit il y a une quarantaine d'années à Rubona et s'est diffusé spontanément, mais les arbres sont très inégalement productifs. L'avocat est un fruit très apprécié et de haute valeur nutritive. On le trouve en abondance surtout aux environs de Rubona. L'ISAR a constitué une remarquable collection d'avocatiers qui représente d'ores et déjà une source de bois de greffe de la plus haute valeur. Dans la diffusion des arbres greffés il faut respecter la nécessité de distribuer des mélanges de génotypes, afin d'assurer la bonne pollinisation (et donc fructification) ainsi qu'une protection contre le risque de maladies. En général les agriculteurs semblent préférer les arbres greffés aux plants issus de semences, qui sont beaucoup plus tardifs et variables.

Il ne faut pas exclure les introductions en altitude de fruits originaires des régions tempérées ou d'autres régions tropicales d'altitude.

5. Introduction de nouvelles espèces de plantes

Il est souvent fait référence à de nécessaires programmes d'amélioration génétique des cultures existantes, rarement aux possibilités d'introduction de nouvelles espèces de plantes. Or, il est certain que les problèmes d'adaptation des plantes cultivées aux conditions extrêmes de l'agriculture en haute altitude et surtout en zones semi-arides pourraient dans bien des cas être moins difficiles à résoudre par introduction de nouvelles espèces que par sélection des espèces existantes, de même qu'il doit être possible de mieux diversifier les productions vivrières, fourragères et industrielles par introduction de nouvelles spéculations adaptées aux conditions agroclimatiques et aux besoins du pays.

Production animale

Le cheptel rwandais a connu l'évolution suivante pendant la dernière décennie:

| | 1970 (milliers) | 1980 (milliers) | Accroissement (%) |
|---|---|---|---|
| Bovins | 752 | 634 | - 16 |
| Caprins | 480 | 885 | + 84 |
| Moutons | 185 | 295 | + 59 |
| Porcs | 55 | 120 | +118 |
| Volailles | 510 | 1050 | +105 |
| Lapins | 55 | 134 | +144 |

Ces chiffres indiquent bien la tendance générale: une légère diminution du gros bétail et une forte augmentation du petit bétail. Cette évolution s'explique par l'extension des surfaces cultivées aux dépens des pâturages. Il faut malheureusement s'attendre à ce qu'elle se poursuive.

1. Bovins

Les régions traditionnelles d'élevage extensif sont en voie de régression. Les pâturages de haute montagne (Crête Zaïre-Nil) sont de plus en plus dégradés et la savane de l'est est rapidement envahie par les agriculteurs.

Le troisième Plan quinquennal de développement (1982-86) prévoit que le cheptel bovin diminuera encore jusqu'en 1986 pour atteindre environ 500.000 têtes de bétail et se stabilisera ensuite à ce niveau. Compte tenu de la rapide dégradation qualitative et quantitative des pâturages, cette stabilisation des effectifs ne semble possible que si un nombre croissant de bovins est tenu en stabulation. Elle exclut également un élevage bovin pour la production de viande.

Il est à prévoir que les aliments concentrés, s'ils sont disponibles, seront dans l'avenir plutôt utilisés pour les porcs, volailles et lapins et que l'élevage bovin en milieu traditionnel dépendra principalement de la production de fourrage.

Le Rwanda a ainsi surtout besoin d'une vache laitière en stabulation nourrie avec du fourrage produit à la ferme. Les recherches sur les plantes fourragères s'imposent donc de toute évidence pour l'alimentation des bovins. Néanmoins, les possibilités d'utilisation des sous-produits de la ferme et des industries agricoles doivent continuer à être investiguées.

La sélection de la race locale (Ankole) est en cours depuis 1945. Elle a démontré que l'Ankole est mieux adaptée aux conditions du Rwanda que la Sahiwal. La sélection jusqu'en 1975 a été orientée vers la production de viande, mais à partir de 1976 elle a été réorientée vers la production de lait. Les résultats obtenus jusqu'à présent démontrent que l'Ankole a un bon potentiel de production de lait. Ce programme de sélection doit être poursuivi.

Le programme d'amélioration Ankole x race exotique a débuté vers les années 1950. Ce travail a abouti à des résultats probants surtout du côté laitier. Les difficultés de diffusion des croisés Ankole x Jersey, Ankole x Sahiwal ou des trois races proviennent de l'absence d'une infrastructure d'accueil adéquate dans le milieu rural (hygiène, alimentation, absence de dipping-tanks, etc...). Or, dans le cadre de l'intensification agricole, si la vache doit jouer un grand rôle entre autre par le système de stabulation en vue de la production du fumier, de lait ..., l'éleveur-agriculteur devra disposer d'une bête à caractère laitier, seul produit susceptible de compenser son effort. C'est pourquoi à côté de la sélection laitière de l'Ankole un programme d'amélioration de cette même race par croisement doit se poursuivre avec comme objectif la fixation d'une vraie race hybride. On peut même penser qu'une Ankole laitière qui ne sera disponible que dans une quinzaine d'années si le programme réussissait rencontrera les mêmes difficultés d'adaptation une fois sortie de la station de recherche pour la diffusion si les facteurs limitants ci-haut cités subsistaient.

## 2. Caprins

En raison de la diminution des superficies des exploitations, les agriculteurs ont tendance à remplacer leur vache par une ou deux chèvres. Le nombre de chèvres a ainsi presque doublé pendant la dernière décennie. Elles sont bien intégrées dans l'exploitation agricole: d'une part leur fumier est très bon, d'autre part il est relativement aisé de les nourrir avec des déchets de ferme.

Quelques études ont été faites qui semblent démontrer que la chèvre rwandaise, issue de races locales, a un potentiel zootechnique suffisamment intéressant pour justifier son amélioration par la sélection. L'ISAR réalise depuis quelques années, à très petite échelle, un programme de sélection qui doit être étendu si l'on veut obtenir des résultats significatifs. L'étude des problèmes liés à la stabulation de la chèvre mérite une attention particulière.

## 3. Ovins

Le cheptel ovin représente environ le tiers de celui des caprins et pendant la dernière décennie il a augmenté de 60 %, soit moins vite que le cheptel de chèvre. Le mouton se trouve surtout dans le nord du pays. Il est élevé pour sa viande, aujourd'hui presque aussi bien acceptée que la viande de chèvre.

Dans le passé il y a eu peu de recherches sur le mouton. En 1975, l'ISAR a entrepris une étude sur le potentiel zootechnique du mouton local, ayant montré que le mouton est peu exigeant et qu'il pourrait être un meilleur convertisseur que la chèvre de la nourriture disponible dans les petites exploitations. En général le mouton se prête mieux à la stabulation que la chèvre. Comme proposé pour la chèvre, il y aurait lieu d'établir un bon programme de sélection des moutons de race locale et d'étudier leur comportement en stabulation.

## 4. Petit élevage

Au cours des 10 dernières années le nombre de porcs, de volailles et de lapins a plus que doublé. Tous ces animaux sont appelés à jouer un rôle croissant à l'avenir parce qu'ils sont bien adaptés aux très petites exploitations agricoles.

Les recherches dans ce domaine sont très récentes et sont toutes effectuées dans le cadre du Projet National du Petit Elevage qui prend en compte tous les aspects de ces productions: fourniture d'animaux et conseils techniques aux paysans, fabrication d'aliments concentrés, suivi sanitaire, abattage et commercialisation.

Les problèmes essentiels concernent la nutrition animale: les ingrédients des aliments actuellement distribués ou bien sont des sous-produits de la transformation industrielle (son de blé et de riz, mélasse, tourteaux de graines de coton importés du Burundi, sang et os provenant de l'abattoir de Kigali) disponibles en quantités limitées, ou bien des produits vivriers soustraits à la consommation humaine (maïs, manioc, haricot, soja).

Les thèmes de recherche à approfondir paraissent concerner:
- l'alimentation animale;
- la santé animale, surtout la prévention de la typhose aviaire;
- la physiologie animale, surtout la fertilité des porcs et des lapins.