

**Mission Française de
Coopération et d'Action
Culturelle
Dakar (Sénégal)**

**Institut de Technologie
Alimentaire
Dakar (Sénégal)**

**Centre de Coopération
Internationale en Recherche
Agronomique pour le
Développement**

**MISE EN ŒUVRE DU PLAN STRATEGIQUE
DE L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE (ITA)**

**IDENTIFICATION DES AXES DE RENFORCEMENT ET DE COLLABORATION EN
INFORMATIQUE,
BIOMETRIE,
ET INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**Rapport de mission au Sénégal
du 16 au 18 décembre 1997, et du 17 au 24 janvier 1998**

Février 1998

David BOGGIO

CERAAS

Alain JOLY

CIRAD-CA

Sommaire

Sommaire	2
Remerciements	4
Liste des sigles.....	5
1 Contexte et objectifs de la mission.....	6
2 Organisation de la mission	6
3 L’Institut de Technologie Alimentaire.....	7
3.1 L’ITA depuis 1994.....	7
3.2 Le plan stratégique de développement.....	7
3.3 Effectifs.....	8
3.4 Nouvelle organisation	8
4 Analyse de l’existant et des besoins	9
4.1 En Informatique	9
4.1.1 Le parc informatique.....	9
4.1.2 Le réseau	10
4.1.3 Maintenance-administration.....	10
4.1.4 Informatique de gestion.....	10
4.1.5 Besoins dans le secteur scientifique.....	11
4.2 En Biométrie.....	13
4.2.1 Place actuelle de la biométrie dans les activités de recherche	13
4.2.2 Moyens informatiques et logiciels à la disposition des chercheurs	13
4.2.3 Besoins en termes de méthodes, compétences, et moyens de calcul :	14
4.3 En Information Scientifique et Technique.....	14
4.3.1 Gestion des ouvrages et périodiques	15
4.3.2 Communication	15

5	Propositions de renforcement des capacités de l'ITA.....	16
5.1	En Informatique	16
5.1.1	A court terme.....	16
5.1.1.1	Constitution d'un pool de PC dans le bâtiment technique.....	16
5.1.1.2	Accès à Internet par le centre de documentation	16
5.1.1.3	Création d'un bureau informatique.....	17
5.1.2	A moyen terme.....	17
5.1.2.1	Recrutement d'un ingénieur maintenance	17
5.1.2.2	Montée en puissance du parc et du réseau informatique	18
5.1.2.2.1	Acquisition d'équipements :.....	18
5.1.2.2.2	Appui à la mise en place.....	18
5.1.2.3	Informatisation de la gestion des données des laboratoires.....	18
5.2	En Biométrie.....	20
5.2.1	A court terme.....	20
5.2.1.1	Sensibilisation-formation des chercheurs	17
5.2.1.2	Appuis ponctuels.....	218
5.2.2	A moyen terme : création d'une cellule Biométrie.....	221
5.3	Information Scientifique et Technique	22
5.3.1	Formation des documentalistes.....	23
5.3.2	Système d'information de l'ITA	23
5.3.3	Divers	23
6	Synthèse des propositions de renforcement et de collaboration.....	24

Annexes :

Annexe 1 : Déroulement de la mission	26
Annexe 2 : Termes de référence de la mission.....	29
Annexe 3 : Liste des personnes rencontrées	32
Annexe 4 : liste des documents consultés	34
Annexe 5 : Inventaire du parc informatique	36
Annexe 6 : Besoins informatiques identifiés.....	40
Annexe 7 : Besoins biométriques identifiés dans les laboratoires et les ateliers	42
Annexe 8 : Organigramme de l'ITA	44
Annexe 9 : Liste du personnel de l'ITA (au 19 janvier 1998)	45
Annexe 10 : Achats d'équipements et formations assurées par l'ACDI et l'ITA	48
Annexe 11 : SISTER Logiciel de gestion des données des laboratoires du CIRAD.....	50
Annexe 12 : Documentation de base en Statistique appliquée à l'Agro-alimentaire.....	52

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la Direction de l'ITA, en particulier M. Mouhamadou DIOP (Directeur Général), M. Abacar NDOYE (Directeur Recherche et Développement), M. Mustapha BAO (Direction des Relations Extérieures), ainsi que tous les responsables de Divisions, d'Ateliers, de Laboratoires, des Bureaux Formation et Documentation, et leurs collaborateurs, pour leur accueil, leur disponibilité, et leur franche collaboration.

Nous remercions M. Harold ROY-MACAULEY (Directeur du CERAAS), pour avoir bien voulu, par deux fois, mettre à disposition David BOGGIO (Biométricien du CERAAS), pour participer à la réalisation de cette mission, ainsi que M. Jean-Pierre Ndiaye (Directeur Scientifique de l'ISRA) pour l'intérêt soutenu qu'il manifeste envers le renforcement de la Biométrie au sein du SNRA3, pour ses efforts de reconstitution d'un pôle de compétences dans ce domaine à l'ISRA, et pour ses propositions de collaboration.

Nous remercions également M. Jean-Louis MESSAGER, Délégué du CIRAD au Sénégal, pour la préparation et l'organisation de cette mission sur place, les prises de contacts, et l'appui logistique apporté par la Délégation.

LISTE DES SIGLES

ACDI	Agence Canadienne de Développement International
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
CERAAS	Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse
CIRAD	Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CIRAD-AMIS	Département Amélioration des Méthodes pour l'Innovation Scientifique du CIRAD
CIRAD-CA	Département Cultures Annuelles du CIRAD
CDS-ISIS	Logiciel documentaire sous MS-DOS
CORAF	Conférence des Responsables de la Recherche Agronomique en Afrique
DCQ	Division Contrôle Qualité de l'ITA
DDT	Division Développement Technologique de l'ITA
DESS-MSIAAP	DESS « Méthodes Statistiques des Industries Agronomiques, Agro-alimentaires et Pharmaceutiques » de l'Université Montpellier II
DIVITA	Base de données documentaire de l'ITA
DRD	Direction Recherche Développement de l'ITA
DRE	Direction des Relations Extérieures de l'ITA
ENEA	Ecole Nationale d'Economie Appliquée
ENSA	Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture
ESP	Ecole Supérieure Polytechnique (ex-ENSUT)
ISRA	Institut Sénégalais de Recherche Agronomique
ITA	Institut de Technologie Alimentaire
MCAC	Mission française de Coopération et d'Action Culturelle
MSP	Maîtrise Statistique des Procédés
PREAO	Présentation Assistée par Ordinateur
SESAME	Base de données bibliographique sur la recherche en agronomie tropicale
SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnelles
SIG	Système d'Information Géographique
SNRA3	Système National de Recherche Agronomique (ISRA-ITA-CERAAS)

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

A la demande de l'ITA, et dans le cadre de son Plan Stratégique 1996-2001, le CIRAD a accepté avec l'aide de la Mission Française de Coopération et d'Action Culturelle d'apporter son appui à l'identification et à la mise en forme des axes prioritaires de renforcement scientifique et technique de cet organisme, en vue d'élaborer ultérieurement un projet d'appui institutionnel et de partenariat dans ce domaine (cf. termes de référence en annexe 2).

L'Agence Canadienne de Développement International (ACDI), au cours d'un projet de 3 ans (1994-1997), qui sera prolongé jusqu'à mi-1998, a apporté son appui à l'élaboration de ce Plan Stratégique, à la réorganisation effective de l'organisme, à la mise en place de moyens et de méthodes de gestion modernes, à la relance du Centre de Documentation, ainsi qu'à la formation des agents concernés. Globalement, ce projet s'est donc surtout consacré à l'amélioration de la gestion et de l'administration, et assez peu au renforcement des capacités et des moyens scientifiques et techniques correspondant aux nouveaux enjeux et objectifs .

L'action du CIRAD s'inscrit donc dans le prolongement de ce projet, afin d'en consolider les acquis, et dans le contexte national (SNRA3) et international (CORAF, Réseaux) dans lequel se positionne l'ITA.

Cette mission, financée par le CIRAD (Délégation Afrique et départements AMIS et CA), avait pour but de compléter celle réalisée en novembre 97 par Anne-Lucie WACK (Chef du Programme Agro-Alimentaire du CIRAD) et Nicolas BRICAS (chercheur au même Programme) sur le reciblage des activités de recherche-développement agro-alimentaire de l'ITA et leur mise en oeuvre en collaboration avec le CIRAD, en abordant le troisième volet prévu : analyse de l'existant, des besoins, et des voies de renforcement possibles dans le domaine de l'**Informatique**, de la **Biométrie**, et de l'**Information scientifique et technique**.

2 ORGANISATION DE LA MISSION

Pour des raisons d'urgence et de disponibilité, la mission s'est déroulée en deux temps :

- a) Une première mission de reconnaissance a été effectuée les 16, 17 et 18 décembre 1997 par un expert du CERAAS (David BOGGIO), mandaté par le CIRAD pour mener une étude préalable rapide de l'existant et des besoins. La mission s'est basée sur les informations recueillies lors d'entretiens collectifs et individuels avec des agents et des partenaires de l'ITA, sur des observations faites lors d'une visite des locaux, ainsi que sur la consultation de rapports d'expérimentations, de publications, de rapports internes et de rapports d'experts extérieurs à l'ITA (cf. liste en annexe 4). Les responsables d'ateliers et le DRE participant à un séminaire qui débutait le premier jour de la mission, ceux-ci n'ont pu être rencontrés que collectivement et pendant une durée limitée. Cette mission a donné lieu à un rapport provisoire rendu fin décembre 1997, dont les principaux éléments ont été intégrés dans ce rapport.

- b) Une seconde mission a été exécutée conjointement par le même expert du CERAAS et un expert du CIRAD (Alain JOLY) du 17 au 24 janvier 1998, afin de compléter l'analyse de la situation et des besoins, et de proposer des solutions à court et moyen terme. La mission, après une étude complémentaire des documents et une réunion introductive, a consisté à rencontrer séparément le DRD, le DRE, les différents responsables scientifiques de la DRD (Divisions, Ateliers, et Bureaux) ainsi que certains de leurs collaborateurs, et le Centre de Documentation. Ces entretiens ont été complétés par des visites des installations et des locaux (cf. liste des personnes rencontrées en annexe 3).

Des rencontres ont également été réalisées à l'extérieur :

- avec les Directions des partenaires de l'ITA au sein du SNRA3 (ISRA, CERAAS)
- avec les responsables des enseignements de la Statistique dans les principales filières universitaires de formation intéressant l'ITA (ESP, ENSA, ENEA),
- avec la CORAF,
- avec la Mission Française de Coopération.

Enfin, un document de synthèse provisoire rédigé sur place a été diffusé, présenté, et discuté au cours d'une réunion de restitution en fin de mission.

3 L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

3.1 L'ITA depuis 1994

L'ITA a entamé depuis juin 1994 une profonde restructuration, avec la collaboration de l'ACDI. Prévu initialement sur 3 ans, ce projet d'appui a été prolongé jusqu'en juin 1998. Ce plan de restructuration s'est exécuté selon les étapes suivantes :

1. simplification de l'organigramme
2. mise en place d'une système de gestion performant
3. adoption :
 - d'un plan stratégique de développement
 - d'un plan d'effectifs
 - d'un plan de formation
 - d'un plan de marketing
 - d'un plan de communication.

3.2 Le plan stratégique de développement

Les axes de développement définis par le plan stratégique de développement sont :

- la recherche-développement et le transfert de technologies,
- l'adaptation aux normes locales et internationales,
- la réduction des pertes des unités de production,
- la formation de techniciens spécialisés pour l'entreprise,
- le contrôle de qualité des produits industriels.

L'ITA intervient dans les secteurs suivants :

- fruits et légumes,
- poissons et produits halieutiques,
- céréales et légumineuses,
- produits de l'élevage.

C'est sur la sollicitation des acteurs des filières que des actions de recherche-développement et de transfert de technologies sont entamées sur des fonds propres ou des financements internationaux.

Pour les autres interventions, l'ITA peut être assimilé à un prestataire de services auprès d'investisseurs privés et d'organisations internationales, la DRE se chargeant de la prospection et de la fidélisation des clients.

3.3 Effectifs

L'ITA compte 62 employés (cf. liste du personnel en annexe 9) :

- 23 cadres (dont 13 chercheurs, 8 cadres de direction, 2 chercheurs en disponibilité)
- 6 techniciens supérieurs,
- 17 techniciens,
- 16 agents administratifs,

et 5 agents mis à sa disposition :

- 2 assistants techniques canadiens (ACDI),
- 1 chercheur belge en biotechnologie (CWBI),
- 2 chercheurs en entomologie et protection des stocks (ORSTOM).

3.4 Nouvelle organisation

A la suite de la restructuration (cf. organigramme en annexe 8), l'ITA est organisé de la façon suivante :

- La **Direction Générale** (4 personnes) située dans le bâtiment administratif.
- Une **Agence comptable et un Contrôleur de gestion** (4 agents) rattachés à la Direction Générale, et situés dans le bâtiment administratif.
- Une **Direction Administrative et des Ressources Humaines** composée de 9 agents répartis en trois Bureaux (Personnel, Matière, Courrier et Secrétariat Général), également situés dans le bâtiment administratif.
- Une **Direction des Relations Extérieures** qui totalise 6 agents répartis en trois Bureaux (Documentation, Promotion, Vulgarisation), également situés dans le bâtiment administratif, sauf le Centre de documentation situé dans une annexe technique; le personnel se compose de : 1 cadre-directeur, 1 cadre Promotion/Documentation, 1 cadre Documentation, 1 aide documentaliste, 1 technicien audio-visuel à la Promotion/Documentation, 1 secrétaire).
- Une **Direction de la Recherche et Développement** située dans le bâtiment administratif; elle pilote toute la partie scientifique de l'ITA (effectif total : 36 personnes); elle est subdivisée en trois Divisions (Développement Technologique, Contrôle Qualité, Appui Technique) qui regroupent les différents laboratoires et ateliers situés dans le

bâtiment technique et ses annexes, ainsi que le Bureau Maintenance et le Bureau Formation et Conseil en Développement Technologique situés dans le bâtiment administratif :

- Division Développement Technologique composée de 19 personnes réparties dans cinq Ateliers :
 - Céréales-Légumineuses, 9 personnes (2 ingénieurs dont 1 en disponibilité, 1 TSS, 4 techniciens, 2 monitrices d'économie familiale)
 - Poissons et produits halieutiques, 2 personnes (1 ingénieur, 1 technicien)
 - Produits de l'élevage, 3 personnes (1 ingénieur, 1 TS, 1 technicien)
 - Fruits et Légumes , 4 personnes (2 ingénieurs, 2 techniciens),
 - Biotechnologies (1 personne).

- Division Contrôle Qualité (Laboratoires de Chimie et Analyses Phytosanitaires, de Microbiologie, Aflatoxine) comportant 13 personnes (5 cadres, 3 TS, 4 techniciens, 1 secrétaire),

- Division Appui Technique (Bureau Maintenance, Bureau Emballage) composée de 3 personnes (1 ingénieur en génie mécanique nouvellement recruté , 1 technicien frigoriste, 1 mécanicien auto),

- Bureau Formation et Conseil en Développement Technologique composé d'un cadre.

4 ANALYSE DE L'EXISTANT ET DES BESOINS

4.1 En Informatique

4.1.1 Le parc informatique

Au terme du projet ACIDI (fin juin 1998), l'ITA comptera **1 serveur Novell, 20 micro-ordinateurs (dont 2 portables), et 12 imprimantes** (cf. inventaire en annexe 5). Parmi ces 20 PC, 1 est encore sous Dos, 11 sont sous Windows 3.11, et 8 seront sous Windows 95. Pour 62 agents, cela représente un taux moyen d'équipement de 30 %. C'est peu, mais ce n'est pas négligeable. Il y a cependant un problème de répartition de ces équipements.

En effet, l'ACIDI a surtout mis l'accent sur l'équipement informatique des services administratifs dans le cadre de la rénovation du système de gestion. Les ressources informatiques se trouvent donc concentrées dans ces services et localisées essentiellement dans le bâtiment administratif; et les services techniques sont complètement sous-équipés.

De plus, une partie de ce parc est déjà obsolète : on dénombre 1 PC 286 , et 8 PC 486 SX 33 achetés en 1994, qui ne pourront jamais accueillir le système d'exploitation Windows 95 et les logiciels qui l'exigent. Seuls 8 micro-ordinateurs de la génération Pentium (100,166 et 200), seront sous Windows 95 en juin 98.

Ce parc est également hétérogène en marques : on y trouve des PC Compaq, IBM, Packard Bell, et des imprimantes HP, Canon, Epson. Par contre en matière de logiciels de bureautique, le choix est homogène : tout les postes sont équipés de la suite Microsoft Office (Word 6, Excel 5, Access 2 sous Windows 3.11, ou Office 95 sous Windows 95), mais aucun contrat de mise à jour n'a été pris, ce qui risque rapidement de poser des problèmes.

4.1.2 Le réseau

A la fin du projet ACIDI, seuls 9 ordinateurs et 4 imprimantes du bâtiment administratif (le seul à être câblé-réseau) seront reliés au serveur Novell sous Netware 4.0. Les imprimantes sont en remote printer. Ce réseau mis en place à partir de 1994 par l'ACIDI, sert au partage d'imprimantes, de logiciels (surtout les logiciels de comptabilité SAARI), et de fichiers, entre les services administratifs. La messagerie électronique n'est pas utilisée. Seuls le portable du DG et le nouveau PC de la Documentation sont dotés d'un modem et d'une ligne téléphonique directe leur permettant d'accéder à Internet. L'administration du serveur est assurée par un technicien chimiste qui a été formé aux opérations de base (droits des utilisateurs, ouverture et fermeture de comptes, etc...).

4.1.3 Maintenance-administration

Les ressources humaines en informatique sont pratiquement inexistantes. Un technicien de laboratoire assure de façon non officielle la gestion et la maintenance du parc informatique et des logiciels, ainsi que l'administration du réseau Novell. Un contrat de maintenance pour le parc et le réseau a été établi avec l'entreprise ITS, qui a installé le réseau, mais les délais d'intervention sont si longs qu'il n'est pratiquement jamais fait appel à elle.

4.1.4 Informatique de gestion

Les services Comptabilité, Ressources Humaines et Magasin utilisent le logiciel de comptabilité SAARI version 7.20 :

- Module SAARI/P : gestion salaires
- Module SAARI/IMMO : gestion immobilisations

Toutes les opérations comptables et financières sont enregistrées. Les états sont imprimés sur une imprimante matricielle. La sauvegarde des données comptables se fait sur une bande, par le logiciel Colorado Backup.

Les utilisateurs ont suivi une formation à SAARI, mais n'utilisent pas au maximum les potentialités de leur ordinateur car n'étant pas formés à l'environnement Windows et aux logiciels de bureautique.

Le Bureau Matière dispose également de SAARI, mais ne l'utilise pas au vu du faible volume des stocks à gérer. Ce poste n'est pas connecté au réseau..

La Direction des Relations Extérieures ne possède pas de base de données pour gérer les correspondances avec les clients. Il en résulte un encombrement du disque dur par les copies des courriers expédiés. Elle aurait besoin d'un système d'information pour la mise en marché des produits, intégrant les mémorandum d'entretiens, les propositions, les contrats, et la facturation. De plus elle aurait besoin pour assurer la promotion de l'ITA à l'extérieur d'un portable équipé d'un logiciel de PREAO et d'un vidéoprojecteur portable pour faire des présentations et des diaporamas.

4.1.5 Besoins informatiques dans le secteur scientifique

Par manque d'équipement et de formation, l'informatique joue actuellement un rôle secondaire dans les activités scientifiques, tant pour la bureautique, que pour la gestion des données ou pour les calculs scientifiques. En fait les deux Divisions techniques (DDT et DCQ) ne peuvent accéder qu'à 2 ordinateurs :

- la Division Contrôle Qualité utilise un ordinateur pour les besoins d'édition de ses analyses; les chercheurs y ont occasionnellement accès pour la rédaction du courrier.

- la Division Développement Technologique dispose également d'un PC situé dans le bureau de son responsable; les chercheurs y ont aussi occasionnellement accès.

Les chercheurs n'utilisent l'ordinateur que pour le traitement de texte et exceptionnellement pour la confection de tableaux et de courbes sous Excel. Aucun n'utilise les fonctions de feuille de calcul, de gestion de données ou de calculs statistiques d'Excel. Tous les calculs statistiques (moyennes, écarts-types) sont faits à la machine à calculer. Seul l'ordinateur du laboratoire ORSTOM contient un logiciel de statistiques : StatITCF version 5. Son utilisateur maîtrise les concepts statistiques et la pratique de ce logiciel.

Parmi le personnel de l'ITA 35 agents ont pourtant suivi une initiation à la bureautique (système d'exploitation, Excel, Word) au collège Saint-Michel, mais pour la plupart d'entre eux, les connaissances acquises n'ont pas été mises en application immédiatement par suite de l'impossibilité d'accéder à un PC, et le bénéfice de cette formation est à l'heure actuelle en majorité perdu. Le niveau en informatique de la plupart des agents est médiocre et le matériel existant, malgré son obsolescence, est sous-exploité.

Dans ce secteur scientifique nous avons identifié **22 nouveaux utilisateurs potentiels** (cadres et techniciens) qui nécessiteraient d'être équipés et formés (ou re-formés). Leurs activités les conduiraient à utiliser l'informatique pour la saisie, le stockage, la gestion et le traitement des données, ainsi que la correspondance, l'édition de rapports, la communication par messagerie électronique et la recherche d'informations sur Internet articles (cf. inventaire des besoins en annexe 6).

Ces utilisateurs se répartissent dans les directions, divisions et ateliers comme suit :

- Contrôle qualité (chimie, phytosanitaire, microbiologie) : 10 personnes
- Atelier céréales et légumineuses : 2 personnes
- Atelier fruits et légumes : 3 personnes
- Atelier produits halieutiques : 2 personnes
- Atelier produits de l'élevage : 2 personnes
- Appui technique : 1 personne (à terme 2 ou 3)
- Formation : 1 personne
- DRE : 1 personne .

Parmi eux **19 agents** sont directement intéressés par l'accès à très court terme à un pool de PC en libre service au niveau du bâtiment technique.

Le besoin d'un recours systématique à l'Informatique, de formation complémentaire, et de disposer d'un véritable service informatique interne pour assurer un appui rapproché et quelques développements spécifiques, est unanimement ressenti par ce personnel.

Les besoins identifiés peuvent être résumés ainsi :

Bureautique :

- traitement de texte WORD (rapports, notes techniques, publications),
- tableur EXCEL (suivi de gestion, budget, facturation, gestion de données, petits calculs)
- grapheur POWERPOINT (graphiques, diaporamas, PREAO)
- SGBDR ACCESS (petites bases de données, inventaires)
- Communication : messagerie électronique et recherche d'information sur Internet, accès direct à un système d'information d'entreprise en Intranet
- Détection de virus (logiciel Antivirus).

Calcul scientifique :

- statistique (échantillonnage, planification, analyse de variance, contrôle qualité),
- analyse sensorielle,
- traitement d'enquêtes (EPI-Info),
- formulation/optimisation d'aliments,
- CAO/DAO (pour ingénierie des équipements et procédés),
- Dessin ou SIG (plans des locaux , localisation des équipements, suivi spatial de qualité de produits bruts).

Documentation et IST :

- Accès à la base documentaire de l'ITA (sous CDS-ISIS) et consultation de CD-ROM (ex : SESAME)
- recherches documentaires sur Internet
- création de pages WEB (présentation des produits et procédés)
- montage d'un système d'information de l'entreprise en Intranet

Applications spécialisées :

- gestion des données des laboratoires d'analyses chimiques et microbiologiques en réseau.

4.2 En Biométrie

On constate une absence quasi totale de compétence en biométrie et de moyens de calcul (matériels et logiciels). Ceci empêche tout recours aux méthodes statistiques pour :

- concevoir et planifier les études et expériences,
- pour échantillonner, mesurer, observer,
- pour analyser les données, interpréter et présenter les résultats.

Cette situation est préjudiciable à la rigueur des travaux, à l'efficacité et à la réputation de l'ITA, et entrave les capacités de publication des chercheurs dans des revues internationales à comité de lecture. Elle est en contradiction avec les objectifs du plan qualité de l'ITA.

4.2.1 Place actuelle de la biométrie dans les activités de recherche

Deux domaines d'activités ont actuellement recours à quelques techniques statistiques, il s'agit de :

- la recherche-développement
- le contrôle qualité et l'assistance aux PME/PMI du secteur agro-alimentaire

Les études et expérimentations portent principalement sur l'élaboration ou le suivi de produits ou de procédés de transformation ou de conservation des matières premières ou transformées. Elles peuvent être classées en 3 types :

- comparaisons de technologies,
- optimisation de doses et de réglages,
- enquêtes et tests organoleptiques, suivi et contrôles de qualité.

A quelques exceptions près qui sont les cas où les travaux sont menés en association avec des chercheurs étrangers à l'ITA, les principales techniques statistiques utilisées sont :

- les calculs de moyennes et d'écart-types
- l'échantillonnage par strate
- la régression linéaire.

Il n'existe aucune documentation en matière de statistique.

4.2.2 Moyens informatiques et logiciels statistiques à la disposition des chercheurs

L'ensemble du personnel scientifique ne bénéficie que d'accès occasionnels aux ordinateurs, aucun ne leur étant affecté. Seul le chef de la division Développement technologique dispose d'un ordinateur dans son bureau, ainsi que le secrétariat de la Division Contrôle Qualité.

Malgré la formation en bureautique (Windows, Word, Excel) financée par l'ACDI, les chercheurs n'utilisent l'ordinateur que pour le traitement de texte et pour certains pour la confection de tableaux et de courbes sous Excel. Aucun n'utilise les fonctions de feuille de calcul, de gestion de données ou de calculs statistiques d'Excel.

Tous les calculs statistiques (essentiellement moyennes et écart-types) sont faits à la machine à calculer. Seul l'ordinateur du laboratoire ORSTOM contient un logiciel de statistiques : StatITCF version 5. Son utilisateur maîtrise bien les concepts statistiques et la pratique de ce logiciel.

4.2.3 Besoins en termes de méthodes, compétences, et moyens de calcul :

A partir des entretiens avec les différents responsables scientifiques (DRD, DDT, DCQ, ateliers et laboratoires), ainsi que de la lecture du rapport d'activités 1997 et de rapports d'expérimentations, une liste des besoins par structure en matière de Biométrie a été dressée (cf. annexe 7).

L'analyse des études et expérimentations conduites à l'ITA montre que leur mise en place, leur conduite et leur analyse nécessitent la maîtrise de certains concepts, méthodes et logiciels statistiques dans les domaines suivants :

- échantillonnage
- plans d'expérience
- analyse de variance
- analyse sensorielle
- contrôle de qualité, maîtrise statistique des procédés (MSP)
- régression, courbes et surfaces de réponses
- analyse multivariée

Ces compétences peuvent pour partie être acquises ou renforcées lors de formations, mais un appui extérieur va être nécessaire au moins dans un premier temps, aucun chercheur en place ne semblant pour l'instant être à même d'assurer ou d'acquérir une expertise en biométrie à un niveau suffisant pour assister ses collègues dans ce domaine.

L'acquisition et la formation sur des logiciels de statistique « de base » (type StatITCF ou MSTAT) est souhaitable dans un premier temps. Ultérieurement des logiciels plus spécialisés et complets, tournant sous Windows, comme Statgraphics+, Statbox+, Winstat, ainsi qu'un logiciel d'analyse sensorielle, mériteraient d'être envisagés. La constitution d'une documentation de base en statistique appliquée au domaine de la Technologie alimentaire est également impérative.

Mais l'utilisation de ces logiciels nécessitera un renforcement des équipements informatiques ainsi qu'une mise à niveau des utilisateurs qui devront maîtriser l'utilisation d'un ordinateur et la gestion de données, afin d'assurer l'interfaçage avec des bases de données sous environnement Windows.

4.3 En Information Scientifique et Technique

Le Centre de Documentation de l'ITA est logé dans une annexe du bâtiment technique, dans un local exigu (environ 5 x 5m) et avec un système de rangement vétuste.

Il comprend 3 personnes : un documentaliste-chef de service, une documentaliste, et un aide-documentaliste.

Il dispose d'un vieil ordinateur (286) sous MS-DOS hébergeant la base de données DIVITA, et d'un nouveau PC multimédia (Pentium 200 MMX) sous Windows-95 doté d'un modem et destiné à assurer la connexion à Internet.

4.3.1 Gestion des ouvrages et périodiques

L'ITA n'est plus abonné à des périodiques et ses références ne sont pas remises à jour pour des raisons budgétaires.

L'information est fournie par des périodiques gratuits envoyés par des partenaires (ORSTOM, CORAF, ...).

Les entrées et sorties sont consignées par écrit sur un registre, ce qui rend difficile une recherche bibliographique. Une base de données (DIVITA) gérée par un logiciel de gestion de données bibliographiques (CDS-ISIS) est présente sur le vieil ordinateur du centre, mais seuls 1600 ouvrages, publications et rapports y sont référencés, et l'ordinateur ne semble plus fonctionner. De fait cette base n'est plus utilisée ni mise à jour.

4.3.2 Communication

Récemment un bulletin d'information a vu le jour : l'Echo de l'ITA.

Mais les chercheurs n'ont pas l'habitude de publier leurs résultats, et la communication externe se fait surtout au cours de conférences, ou de rédaction d'articles pour des ouvrages à la demande de partenaires.

Les documentalistes et les chercheurs ressentent unanimement un besoin de se perfectionner en rédaction scientifique.

Ils ont aussi besoin de rompre leur isolement relatif en améliorant la communication avec leurs collègues, tant à l'intérieur de l'ITA qu'avec la communauté scientifique internationale. Ce qui implique que chacun puisse accéder à la messagerie électronique, à un système d'information d'entreprise (projets, produits, clients, partenaires... de l'ITA), ainsi qu'aux sources d'information et de documentation offertes par Internet.

La valorisation des produits et procédés de l'ITA pourrait aussi être grandement améliorée par un affichage sur le WEB.

Dans ce but, les documentalistes souhaitent se former aux nouvelles technologies de l'information (Internet, pages WEB, bases de données, CD-ROM, ...).

Un PC multimedia doté d'un modem vient d'être mis en place pour permettre la connexion à Internet, mais la ligne téléphonique directe est suspendue depuis plusieurs mois, et aucun abonnement n'a été contracté auprès d'un « provider » Internet. De plus sa localisation dans le bureau du responsable du centre risque d'en limiter l'accès.

5 PROPOSITIONS DE RENFORCEMENT DES CAPACITES DE L'ITA

5.1 En Informatique

Dans un premier temps, il est possible d'améliorer rapidement la situation de l'utilisation de l'outil informatique par une série de mesures à court terme, qu'il faudrait appliquer dans les mois à venir. Dans un deuxième temps, des investissements plus conséquents permettraient d'atteindre le juste niveau d'utilisation de l'informatique dans les activités scientifiques d'un organisme tel que l'ITA .

5.1.1 A court terme :

5.1.1.1 Constitution d'un pool de PC dans le bâtiment technique

La constitution d'un pool de 4 PC autonomes, localisés dans une salle de calcul en libre service à l'intérieur du bâtiment technique (salle annexe conférence ou salle photo), permettrait un premier accès à l'informatique et une familiarisation progressive à son utilisation, de l'ensemble du personnel technique. Cette solution, en favorisant l'entraide et l'émulation, permettrait une rapide progression de l'utilisation de l'ordinateur.

L'achat de 2 PC est prévu par l'ACDI dès mars 1998 (pool DRD), 2 autres sont à trouver rapidement, et pourraient être achetés par l'ITA dès notification de son budget (en avril). Il faudrait les doter au minimum de la suite MS-Office Pro, de logiciels de Statistique (StatITCF, Statgraphics+, EPI-Info,), d'un logiciel de formulation d'aliments (disponible au bureau Formation).

Ceci permettrait d'une part de valoriser la nouvelle formation en bureautique qui sera réalisée par l'ACDI en 98 (15-20 personnes des services techniques), les expériences précédentes ayant montré qu'une formation théorique non suivie d'une mise en pratique immédiate ne fournissait pas de résultats satisfaisants.

D'autre part le séminaire de biométrie (cf. § 5.2.1) sensibilisera les chercheurs à l'importance de la biométrie dans leurs travaux, et ceux-ci seront initiés au logiciel StatITCF. Ils pourront planifier et analyser leurs expérimentations grâce à ce logiciel installé sur les PC de la salle de calcul, et la formation en biométrie sera alors valorisée.

5.1.1.2 Accès à INTERNET par le centre de documentation

L'accès à la messagerie et à Internet est un bon moyen de familiariser les scientifiques avec une première utilisation de l'ordinateur, de répondre rapidement à leur demande de documentation, et de commencer à rompre leur isolement de façon très économique (économie de téléphone, fax, courrier).

Ceci peut être mis en œuvre rapidement en activant la connexion à Internet par modem du nouveau PC multimedia reçu par le Centre de Documentation, et en mettant ce PC en accès libre avec un encadrement des utilisateurs par l'aide documentaliste : il suffit de rétablir la ligne téléphonique directe, de prendre un abonnement à un « provider » Internet (Syfed, Sonatel, ou Metissacana, ...) et d'ouvrir plusieurs boîtes à lettres pour la messagerie E-mail (au moins une par responsable de structure).

5.1.1.3 Création d'un bureau informatique

Compte tenu de l'importance du parc actuel, du besoin d'un appui de proximité exprimé par les utilisateurs, et du développement que doit prendre l'informatique à l'ITA, il devient indispensable que soit créé au sein de la Division d'Appui Technique un Bureau Informatique, composé au départ d'un technicien informaticien à plein temps.

Ce technicien aurait en charge :

- la gestion du parc informatique,
- les achats de nouveaux équipements,
- l'administration du réseau,
- l'assistance aux utilisateurs
- le développement de quelques applications avec l'aide éventuelle de stagiaires.

Il devrait aussi négocier une révision du contrat de maintenance actuel avec ITS, de façon à le faire respecter ou à rechercher une alternative plus efficace (cf. la solution INTELECT adoptée par CIRAD, CORAF, ISRA/CDH, PSI), et étudier son extension à la mise à jour du parc logiciel en incluant l'abonnement à un antivirus à installer sur tous les postes.

Un analyste-programmeur issu du DUT-Informatique de gestion de l'ESP conviendrait tout-à-fait pour ce poste, et l'ITA semble prêt à envisager un tel recrutement dès cette année. La prise en stage de fin d'étude à l'ITA d'un ou plusieurs étudiants de ce DUT, sur un sujet tel que l'analyse du projet de la DRE (mise en marché des produits), serait un bon moyen d'évaluer les candidats.

5.1.2 A moyen terme :

5.1.2.1 Recrutement d'un ingénieur maintenance

A moins de sous-traiter la maintenance des équipements des laboratoires et ateliers auprès de l'ESP (Département Génie électrique), le recrutement d'un ingénieur maintenance est envisagé par l'ITA pour renforcer la Division Appui Technique. Il pourrait présenter une double compétence (électronique et informatique). En plus de la maintenance des appareils de mesure des laboratoires et des ateliers-pilotes, cela lui permettrait de reprendre les activités de gestion du parc informatique, des achats, et du réseau. Ceci permettrait au technicien analyste-programmeur de se recentrer sur le développement d'applications informatiques répondant aux besoins spécifiques identifiés (analyse et programmation d'applications, bases de données, Intranet et systèmes d'information, pages Web, logiciels spécialisés pour les équipements et procédés développés à l'ITA). Cela permettrait également de constituer une expertise informatique valorisable à travers les formations assurées et les produits créés.

5.1.2.2 Montée en puissance du parc et du réseau informatique

Un réseau informatique étendu à tous les locaux est recommandé. Il permettrait d'interconnecter tous les postes de travail afin d'assurer le partage de ressources, de fichiers et d'applications, et l'échange d'informations aux niveaux interne et externe.

5.1.2.2.1 Acquisition d'équipements :

- Pour abriter le système d'information de l'entreprise (Intranet/Internet) et la communication électronique très gourmands en ressources, l'acquisition d'**un deuxième serveur sous NT + Back-Office** (protocole TCP/IP) est recommandée, comme cela avait été envisagé par le projet ACDI. L'actuel serveur Novell, qui assure une meilleure sécurité, pourra être conservé pour le partage de ressources, de fichiers et d'applications (comptabilité) en réseau local (protocole IPX).
- **Extension du câblage** réseau aux bâtiments techniques.
- Equipement des laboratoires **d'une douzaine de postes de travail supplémentaires** (PC connectés au réseau) :
 - au moins 1 PC par atelier (4)
 - 1 PC par laboratoire du Contrôle de Qualité (3)
 - 2 ou 3 PC pour l'Appui Technique
 - 1 portable + video-projecteur pour la Formation
 - 1 portable pour la DRE
- **2 imprimantes laser réseau à haut débit**, 1 pour le bâtiment technique, et 1 pour le bâtiment administratif.
- **Remplacement de 10 PC obsolètes** (les 486 SX33) des services administratifs et glissement vers les laboratoires en machines d'acquisition de données sur appareils de mesures, ou en machines d'appoint pour stagiaires.
- **Acquisition de logiciels spécialisés** en statistique, analyse sensorielle, dessin (VISIO), SIG, conception (CAO, DAO).

5.1.2.2.2 Appui à la mise en place

Deux missions d'un ingénieur informaticien du CIRAD spécialisé en informatique-réseau seraient utiles pour définir avec le Bureau informatique une architecture et une configuration du réseau répondant aux besoins exprimés par les utilisateurs, puis aider à le mettre en place et à l'exploiter de façon optimale une fois les équipements livrés :

- Mission 1 : élaboration du cahier des charges réseau, configuration matérielle et logicielle, choix des équipements.
- Mission 2 : appui à la mise en place du réseau, installation-paramétrage des serveurs, connexion des postes au réseau, définition des tâches de l'administrateur, et prise en main par les utilisateurs.

5.1.2.3 Informatisation de la gestion des laboratoires d'analyse

La gestion des laboratoires d'analyse de la Division Contrôle Qualité (chimie, microbiologie) fait intervenir tout un flux de données, depuis l'enregistrement des demandes d'analyses et des échantillons, l'optimisation de l'utilisation des ressources, la saisie et l'archivage des résultats fournis par les différents appareils, jusqu'à l'édition des bulletins d'analyse, la facturation et le suivi de la clientèle, et l'exploitation rétrospective des données.

Une application informatique partagée sur le réseau entre les différents intervenants de la chaîne d'analyse est vivement souhaitée par le responsable de la DCQ pour lequel elle constituerait un élément important dans la mise en place de la charte qualité de l'ITA.

Elle permettrait depuis les postes installés dans les laboratoires de mettre à disposition et de recevoir les informations nécessaires au suivi des échantillons, d'assurer l'archivage des données accumulées en vue d'autoriser des études rétrospectives, de vérifier l'étalonnage des appareils et la conformité aux normes de qualité (conditions opératoires, précision des mesures, répétabilité, reproductibilité, tests inter-laboratoires, concept de traçabilité).

Le CIRAD-CA a été confronté aux mêmes problèmes. Pour les résoudre il a été amené à développer un logiciel spécifique baptisé **SISTER** (cf. annexe 11). Ce logiciel initialement conçu pour les laboratoires de technologie cotonnière est devenu un outil générique. Basé sur le concept d'appareil de mesure et de base de données dynamique, il est capable de s'adapter au fonctionnement spécifique de n'importe quel type de laboratoire d'analyses physiques, chimiques ou biologiques. De plus il peut évoluer dans le temps (connexion de nouveaux appareils), et il permet de rechercher des données dans la base en créant des requêtes sans avoir à programmer. Développé en Visual Basic autour d'une base de données sous Access-2, il fonctionne sur des PC sous Windows (3.1, 95 ou NT) soit en monoposte soit en réseau.

Ce produit pourrait très bien répondre aux besoins de l'ITA et le CIRAD-CA est prêt, dans le cadre de notre partenariat, à le lui fournir gracieusement afin de lui éviter d'entreprendre un développement de toutes pièces, long et coûteux.

Sa mise en place nécessiterait cependant une analyse approfondie de l'organisation et du fonctionnement des laboratoires afin de les modéliser correctement, puis une adaptation et une configuration du logiciel, et enfin une formation des utilisateurs et du technicien informaticien qui serait ensuite chargé d'en assurer la maintenance et l'évolution.

Pour réussir ce transfert de technologie, deux mesures nous semblent indispensables :

- **une mission de l'ingénieur informaticien du CIRAD-CA**, concepteur de **SISTER** (Michel Giner), pour analyser sur place avec le technicien informaticien de l'ITA l'organisation des laboratoires de la DCQ, décrire les différents appareils et leur fonctionnement, définir le modèle à implémenter dans **SISTER**;
- **un stage au CIRAD-CA à Montpellier du technicien informaticien de l'ITA** pour acquérir la maîtrise de **SISTER**, réaliser avec M. Giner l'implémentation du modèle ITA et de ses différents appareils, afin de repartir avec une application configurée, prête à fonctionner, et avec la capacité à former les utilisateurs et à assurer la maintenance et l'évolution ultérieures du produit.

5.2 En Biométrie

Il semble important d'améliorer la situation actuelle. Le recours aux méthodes statistiques et mathématiques dans un organisme de recherche comme l'ITA paraît incontournable sous peine de marginalisation. Le **développement d'une compétence biométrique interne dans le domaine très spécifique de la statistique appliquée à l'agro-alimentaire** (échantillonnage, plans d'expérience, analyse sensorielle, contrôle de qualité), lui permettrait d'augmenter son efficacité, d'accroître les performances et la qualité de ses produits et procédés, de leur associer une réputation de rigueur et de fiabilité incontestables, de publier plus facilement dans des revues à comité de lecture, et de valoriser cette expertise à travers la formation tant au plan national qu'international. Cela contribuerait fortement à renforcer son plan qualité et son image de marque.

Un plan d'action en deux temps, à court et à moyen terme, est proposé.

5.2.1 A court terme :

Afin de commencer à débloquer la situation, deux mesures d'urgence peuvent être envisagées dès 1998 pour améliorer le niveau de connaissance et de pratique des méthodes biométriques de base par les chercheurs et techniciens:

5.2.1.1 Sensibilisation-formation des chercheurs

Il semble possible, en mobilisant les ressources locales existant au sein du SNRA3, d'organiser rapidement un Séminaire de sensibilisation des chercheurs et techniciens de l'ITA aux possibilités offertes par la biométrie dans le domaine de l'agro-alimentaire. Ce séminaire, d'une durée d'environ 1 semaine, ciblé sur les 19 agents des ateliers et labos de la DRD pourrait être réalisé dès le mois de mai 1998 à l'ISRA (salle de formation équipée proposée par la direction scientifique), avec l'intervention des biométriciens du CERAAS et de l'ISRA, à condition que le pool de PC soit constitué et qu'un logiciel d'analyse statistique soit acquis (renseignements à prendre auprès du biométricien du CERAAS avec l'appui du CIRAD en recherche de logiciels et de documentation). Il pourrait s'articuler autour de 2 actions :

- présentation d'études de cas fournies avant par les chercheurs et traitées par les biométriciens afin d'illustrer les apports potentiels de la statistique,
- mise à niveau sur les techniques statistiques de base intéressant les technologues avec mise en application sur PC.

Par ailleurs, lors de l'envoi de technologues en stage au CIRAD à Montpellier il conviendrait d'inclure systématiquement dans leur programme un volet biométrique.

5.2.1.2 Appuis ponctuels

Les biométriciens du CERAAS et de l'ISRA pourraient apporter à titre transitoire quelques appuis ponctuels au montage d'études et d'expériences (échantillonnage, plans d'expérience) puis à l'analyse et à l'interprétation des données, dans le contexte du futur pôle de biométrie du SNRA3 et en attendant le développement à l'ITA d'une compétence propre à son domaine.

5.2.2 A moyen terme : création d'une Cellule Biométrie

Nous recommandons l'acquisition et la pérennisation d'une compétence et de moyens biométriques à l'ITA. La création d'une **cellule de Biométrie spécialisée dans le domaine de la technologie alimentaire** constituerait la troisième composante du pôle Biométrie du SNRA3, en complément de celles de l'ISRA (expérimentations et enquêtes) et du CERAAS (expérimentation agronomique, modélisation, statistique spatiale).

Avec sa vingtaine de chercheurs (cadres scientifiques et techniciens supérieurs), l'ITA justifie parfaitement de disposer d'un biométricien à plein temps si l'on se réfère à la norme généralement admise pour les organismes de recherche agricole de consacrer 5 % de leur effectif de chercheurs à cette discipline. Ceci est d'autant plus justifié qu'il y a dans la sous-région pénurie totale de compétence dans ce créneau très spécifique de la statistique agro-alimentaire.

Ce biométricien devrait se spécialiser principalement dans les domaines suivants :

- échantillonnage,
- méthodes descriptives
- modèle linéaire (plans d'expérience, analyse de variance, régression, analyse de données),
- analyse sensorielle,
- contrôle de qualité (maîtrise statistique des procédés : cartes de contrôle, analyse de Pareto, capacité, répétabilité, reproductibilité, séries chronologiques).

Il aurait à apporter un appui méthodologique à l'ensemble des chercheurs, à toutes les étapes de leurs expériences (avant, pendant, et après), faire de la formation interne, et participer aux actions de formation externes assurées par l'ITA, tant au plan national qu'au plan de la sous-région où ce domaine de compétence fait totalement défaut.

Comme il ne semble pas y avoir de chercheur en place mobilisable pour une spécialisation dans ce domaine, nous proposons :

- a) **recrutement**, à l'occasion d'une libération et d'un redéploiement de poste, d'un jeune ingénieur agronome ENSA, ou d'un ingénieur des travaux statistiques de l'ENEA, ou d'un ingénieur agro-alimentaire de l'ESP; ces trois filières de formation comportent un enseignement de base en mathématiques et statistique appliquées non négligeable (particulièrement l'ENEA et l'ENSA) ; elles garantissent aussi que cet ingénieur aura une bonne compréhension des problèmes spécifiques de l'ITA, une capacité à dialoguer avec les chercheurs, et un sens pratique le conduisant à apporter des solutions adaptées et opérationnelles ; il faudrait identifier un candidat intéressé par une spécialisation dans ce domaine ; pour le tester, l'ITA pourrait commencer par le prendre en stage de fin d'études sur un sujet à forte composante biométrique,

- b) **spécialisation en Biométrie** de ce jeune ingénieur par une formation complémentaire diplômante d'un an à Montpellier : **DESS-MSIAAP** (Méthodes Statistiques des Industries Agronomiques, Agro-alimentaires et Pharmaceutiques) à l'Université Montpellier II, avec accueil en stage pratique (6 mois) dans un laboratoire de biométrie du CIRAD.

Il conviendrait également de **renforcer les moyens de calcul** (cf. plan informatique), **d'acquérir des logiciels de statistique** (STATITCF, STATGRAPHICS, STATBOX+, WINSTATic, Analyse sensorielle) permettant de couvrir les grands domaines d'application, ainsi qu'une documentation statistique de base adaptée au domaine agro-alimentaire (cf. annexe 12). A plus long terme, il faudrait peut-être envisager le montage d'un véritable laboratoire d'analyse sensorielle partiellement informatisé (scannage des questionnaires sur papier, et traitement statistique sur PC) ou entièrement informatisé (boxes équipés de PC en réseau pour définition des tests, des plans, des séances, des questionnaires, acquisition des données, et traitement).

Enfin il faudrait éviter que ce biométricien se retrouve isolé et que ses compétences en statistique agro-alimentaire restent confinées à l'ITA.

D'où l'intérêt :

- d'une collaboration étroite avec ses collègues de l'ISRA et du CERAAS dans le cadre du **pôle Biométrie du SNRA3** qui est en train de se constituer, et qu'il conviendrait de structurer et de coordonner ; nous suggérons à ce propos qu'une négociation soit lancée entre la CORAF, l'ISRA, l'ITA et le CERAAS pour structurer ce groupe national de Biométrie, et que son animation et sa coordination soit assurées à partir du CERAAS par le biométricien CORAF/CERAAS ;
- d'une implication du biométricien de l'ITA dans les enseignements universitaires comportant des modules spécialisés de statistique appliquée à l'agro-alimentaire (ESP, ENSA) afin d'améliorer le niveau des futurs technologues,
- mais aussi plus largement de son insertion dans la communauté biométrique internationale par une adhésion à la Société Française de Biométrie (SFB), et au Réseau Afrique de l'Ouest et du Centre de l'International Biometric Society (IBS) en cours d'élaboration.

5.3 Information Scientifique et Technique

Afin de consolider les acquis du projet ACDI, tout en tenant compte de la réactivation probable du projet de pôle IST de Hann (ITA, ISRA, ORSTOM), et sans préjuger des recommandations que J.F. Giovannetti (CIRAD-UCIST) pourrait être amené à faire dans le cadre d'une très probable mission d'actualisation de ce projet, il nous semble que le renforcement du Centre de documentation de l'ITA, déjà amorcé par l'ACDI, mérite néanmoins d'être poursuivi en vue d'assurer un service de proximité. Dans ce but, les actions suivantes mériteraient d'être envisagées avec l'appui du CIRAD :

5.3.1 Formation des documentalistes et des chercheurs

Dans l'hypothèse de l'affectation de l'actuel responsable du bureau Documentation à ce pôle de Hann, des **formations aux nouvelles technologies** (Internet, Intranet, CD-ROM, CDS-ISIS, pages Web, rédaction scientifique) doivent être envisagées pour les autres agents, la formation de l'actuel responsable étant déjà assurée en 98 au Canada, sur la fin du projet ACIDI.

Nous proposons donc un stage pour deux agents (documentaliste et aide documentaliste) au CIRAD-UCIST à Montpellier sur ces thèmes.

Par ailleurs nous avons identifié un besoin très général de **formation des chercheurs à la rédaction scientifique** (rapports, publications) ; le CIRAD qui mène déjà une action dans ce domaine, doit pouvoir apporter son appui (mission de formation sur site).

5.3.2 Système d'information de l'ITA

Faisant suite aux propositions de l'ACIDI qui nous semblaient pertinentes (cf. Plan stratégique des technologies de l'information, de L. Nolet) mais qui ne seront pas concrétisées à la fin de ce projet en juin 98, il conviendrait d'aider à réactiver la construction du système d'information de l'ITA (projets, clients, produits, procédures et méthodes, fiches techniques appareils, normes, ressources humaines internes et externes, partenaires, fournisseurs, documentation) avec mise à disposition sur l'Intranet afin que toutes les structures de l'organisme puissent avoir accès à l'information.

Dans ce but, **une mission d'un informaticien du CIRAD/UCIST** (J.F. Foucher ?) serait justifiée, après mise en place des équipements informatiques complémentaires (PCs, serveur NT, câblage), pour élaborer le cahier des charges de ce système, comme il l'avait déjà fait pour l'ISRA. La réalisation du système pourrait ensuite être assurée par l'informaticien de l'ITA avec l'aide éventuelle de stagiaires de l'ESP-Informatique de gestion.

5.3.3 Divers

- Activer de toute urgence la connexion à Internet du nouveau PC multimédia reçu par le Centre de documentation afin de pouvoir rechercher des informations et consulter des bases de données documentaires.
- Réactiver la base de données documentaire de l'ITA (DIVITA) sous CDS-ISIS.
- Acquérir une documentation de base en statistique appliquée à la Technologie alimentaire (cf. annexe 12).
- Un partenariat avec le CIRAD est également à envisager pour l'élaboration de la partie agro-alimentaire de la base de données SESAME à laquelle l'ITA souhaite participer.

6 SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS

Les actions proposées par la mission pour le renforcement des axes Informatique-Biométrie-IST de l'ITA et de la collaboration avec le CIRAD peuvent être résumées comme suit :

6.1 En Informatique

A court terme (1998):

- Constitution d'un pool de 4 PC en libre service dans le bâtiment technique (2 fournis par ACIDI, 2 à acheter par l'ITA).
- Connexion du PC multimédia de la Documentation à Internet et à la messagerie électronique et mise en libre service pour les chercheurs.
- Création d'un Bureau informatique au sein de la Division d'Appui technique avec recrutement d'un analyste-programmeur sortant de l'ESP pour assurer un appui de proximité (gestion du parc, maintenance, achats, réseau, assistance utilisateurs).

A moyen terme (1999-2000) :

- Renforcement du Bureau Informatique par un ingénieur maintenance double compétence (électronique et informatique) pour reprendre les activités de gestion de parc, achats, réseau et recentrer l'analyste-programmeur sur le développement et le suivi d'applications.
- Montée en puissance du parc et du réseau :
 - a) câblage des bâtiments techniques, acquisition d'un serveur NT (pour Intranet/Internet), de 12 PC nouveaux connectés au réseau pour les services techniques, 2 imprimantes laser en réseau, des logiciels scientifiques spécialisés, renouvellement de 10 PC obsolètes des services administratifs ;
 - b) appui du CIRAD : 2 missions d'un ingénieur informaticien spécialiste des réseaux :
 - . mission 1 : élaboration du cahier des charges du réseau, configuration matérielle et logicielle,
 - . mission 2 : mise en place du réseau, installation-paramétrage serveurs, connexion des postes, prise en main par administrateur et utilisateurs.
- Informatisation de la gestion des laboratoires d'analyses : transfert et adaptation par le CIRAD de son logiciel générique SISTER nécessitant:
 - . une mission de l'ingénieur informaticien du CIRAD, concepteur de SISTER, pour analyser sur place avec le technicien informaticien de l'ITA l'organisation des laboratoires de la DCQ, décrire les différents appareils et leur fonctionnement, définir le modèle à implémenter;
 - . un stage au CIRAD-CA à Montpellier du technicien informaticien de l'ITA pour acquérir la maîtrise de SISTER, implémenter le modèle ITA, repartir avec une application configurée, prête à fonctionner, et avec la capacité à former les utilisateurs et à assurer la maintenance et l'évolution ultérieures du produit.

6.2 En Biométrie

A court terme (1998) :

- Séminaire de sensibilisation et de formation des chercheurs aux techniques statistiques de base utilisables en technologie alimentaire, assuré localement par les biométriciens du CERAAS et de l'ISRA.
- Appuis ponctuels des mêmes biométriciens au montage d'expérimentations et à l'analyse des données.

A moyen terme (1999-2000) :

- création d'une cellule de Biométrie à l'ITA spécialisée en statistique appliquée à la technologie agro-alimentaire (essentiellement échantillonnage, plans d'expérience et modèle linéaire, analyse sensorielle, contrôle de qualité), par :
 - . recrutement d'un jeune ingénieur ENSA, ENEA, ou ESP, après un stage de fin d'étude à l'ITA permettant de le tester,
 - . spécialisation en Biométrie par une formation complémentaire diplômante d'un an à Montpellier (DESS-MSIAAP), avec accueil en stage pratique (6 mois) dans un laboratoire de Biométrie du CIRAD,
 - . acquisition de logiciels et de documentation statistique.

6.3 En Information Scientifique et Technique

Poursuite de l'action de rénovation du Centre de Documentation de l'ITA amorcée par le projet ACDI, afin d'assurer un service de proximité complémentaire du projet de pôle IST de Hann :

- formation de 2 documentalistes aux nouvelles technologies de l'information par un stage au CIRAD à Montpellier ;
- réactivation de la base de données DIVITA sous CDS-ISIS ;
- formation des chercheurs sur site à la rédaction scientifique par une mission CIRAD ;
- construction du système d'information de l'ITA en Intranet, avec l'appui d'une mission d'un informaticien du CIRAD pour élaborer le cahier des charges.

Annexe 1 :

Déroulement de la mission

Samedi 17/01/98 :

Arrivée A. Joly à Dakar à 21h10.

Dimanche 18/01/98 :

Déjeuner avec J.L. Messenger

Analyse des différents rapports concernant l'ITA

Jonction A. Joly et D. Boggio, discussion préliminaire.

Lundi 19/01/98 :

08h30-09h00 : Délégation CIRAD : planning mission et rendez-vous, avec J.L. Messenger.

09h30-11h00 : Direction de l'ITA : réunion de présentation, objectifs, organisation, discussion générale avec les principaux responsables : M. Diop (DG), A. Ndoye (DRD), B. Diakité (DT), A. Kane (CQ), A. Pouye (Formation) ; commentaires et réactions sur rapport préliminaire de D. Boggio.

11h00-11h30 : ITA : entretien avec M. Lemire (chef projet ACDI) : point sur les équipements, actions de formation et d'assistance technique assurés par l'ACDI jusqu'en juillet 98.

11h30-12h00 : ITA : visite des locaux.

12h00-12h30 : ITA/Centre de Documentation : entretien avec P.D. Camara (aide-documentaliste).

12h30-13h00 : ITA/Division Contrôle Qualité : entretien avec A. Delobel (Entomologiste ORSTOM-ITA).

15h00-16h00 : ITA : entretien avec T.S. Diack , chimiste en charge de l'administration réseau de la gestion du parc et de l'appui informatique.

Mardi 20/01/98 :

09h00-11h00 : ITA/Bureau Formation : entretien avec A. Pouye.

11h00-11h30 : ITA/DRD : entretien avec A. Ndoye sur la participation de l'ITA à différents réseaux.

11h30-14h00 : ITA/Division Contrôle Qualité : entretien avec A. Kane et ses collaborateurs des laboratoires de Chimie.

14h00-15h00 : ITA/Division Appui Technique : entretien avec M. Diakhate.

15h00-16h00 : ITA/DRD : entretien avec A. Ndoye sur le plan d'effectifs.

18h00-19h00 : Délégation CIRAD : point intermédiaire avec J.L. Messenger.

Mercredi 21/01/98 :

08h30-10h00 : ITA/Centre de Documentation : entretien avec M. Ndiaye et R.D. Niang.

10h00-11h15 : ITA/Atelier Céréales-Légumineuses : entretien avec N. Doumouya.

11h15-12h30 : ITA/Atelier Fruits et Légumes : entretien avec A. Ndiaye.

12h30-13h00 : ITA/Atelier Poisson : entretien avec B. Diakité.

13h00-13h30 : ITA/Atelier Produits de l'Élevage : entretien avec O. Gaye.

14h00-15h00 : Trajet Dakar-Thiès.

15h00-16h30 : CERAAS : visite des nouveaux locaux avec H. Roy-Macauley ; problèmes informatiques avec L.M. Faye et C. Sylla ; point sur les actions en cours et en projet avec H. Roy-Macauley ; coopération CERAAS-ITA en Biométrie.

16h30-18h00 : ENSA : entretien avec S. Ndiaye (chargé des cours de Biométrie) sur contenu de la formation en Biométrie, équivalence, et possibilité de formation complémentaire de biométricien via le DESS-MSIAAP de Montpellier, projet de réseau de Biométrie Afrique de l'ouest et du centre.

18h00-19h30 : Trajet Thiès-Dakar.

Jeudi 22/01/98 :

08h30-09h30 : Mission Française de Coopération (MCAC) : Entretien avec P. Chartier en présence de A. Ndoye (DRD-ITA) et J.L. Messenger, bilan provisoire de la mission, relance du projet de Pôle IST de Hann, situation de la Biométrie dans le SNRA sénégalais et en Afrique francophone.

10h00-11h00 : ITA/DRE : entretien avec M. Bao.

11h30-12h30 : ESP : Entretien avec D. Sow (Département Génie chimique et Biologie appliquée), en présence de A. Ndoye, sur le contenu de l'enseignement de la statistique dans les DUT et ingéniorats Génie Chimique et Agro-alimentaire.

13h00-14h00 : ISRA/Direction scientifique : entretien avec J.P. Ndiaye, en présence de J.L. Messenger, sur la situation de la Biométrie à l'ISRA, dans le SNRA sénégalais et en Afrique, et sur la possibilité de mobiliser le biométricien ISRA (Ciré Sall) ainsi qu'une salle de formation équipée de PC pour réaliser un Séminaire de Biométrie avec les chercheurs de l'ITA.

15h00-16h00 : ENEA/Département de Statistique : entretien avec le chef du département Ndiappé Ndiaye et les enseignants (X. Bry, S.T. Diasse, S. Simen, A. Diouf) sur le contenu des enseignements de statistique au cours des 4 années d'ingénieur de travaux statistiques, les projets de spécialisation en année 4 avec la participation éventuelle aux cours de biométriciens de la recherche agronomique et agro-alimentaire, les possibilités de stage et de recrutement au CERAAS et à l'ITA, et la possibilité de poursuite d'une spécialisation en agro-statistique au DESS de Montpellier.

17h00-23h30 : Délégation CIRAD : rédaction synthèse pour réunion de restitution.

Vendredi 23/01/98 :

07h45-09h00 : Délégation CIRAD : finition et édition document provisoire de synthèse de la mission.

09h15-10h00 : CORAF : entretien avec N. Mbaye sur le développement du pôle Biométrie dans le cadre du SNRA sénégalais, l'ouverture du poste d'ATD au CERAAS, la pénurie de biométriciens en Afrique francophone et le bilan de l'enquête du CTA dans les pays ACP, le projet de réseau Afrique ouest et centre et le soutien éventuel de la CORAF.

10h00-13h30 : ITA : Réunion de restitution : présentation et discussion du bilan et des propositions de la mission en présence de M. Diop, A. Ndoye, M. Lemire, N. Doumouya, A. Kane, M. Diakhate, R.D. Niang, L. Laurent.

16h00-18h00 : Délégation CIRAD : rédaction rapport.

Samedi 24/01/98 :

09h00-13h00 : Délégation CIRAD : rédaction rapport et dernier point avec J.L. Messenger.

15h00-18h00 : Délégation CIRAD : rédaction rapport.

23h30 : Départ de A. Joly pour Paris.

Dimanche 25/01/98 :

12h20 : Arrivée à Montpellier.

Annexe 2 :

Termes de référence de la mission

Appui à l'identification et à la mise en forme des axes prioritaires de développement et de renforcement des capacités scientifiques de l'I.T.A.

Contexte

Le secteur agro-alimentaire est appelé à jouer un rôle déterminant dans l'économie sénégalaise en termes de réduction des pertes après-récolte, de valorisation des produits, de satisfaction de la demande alimentaire urbaine, de développement de filières compétitives d'exportation, de création d'emplois et de revenus.

L'I.T.A. est un des principaux acteurs de développement de ce secteur au Sénégal. Sa capacité reste cependant limitée eu égard aux multiples enjeux évoqués et l'évolution du secteur agro-alimentaire qui est en pleine mutation et impose, pour une condition positive durable, l'appui d'une institution organisée et mieux centrée sur ses préoccupations.

Pour répondre à la problématique, l'Institut avait, depuis 1987, entrepris un processus de restructuration qui a connu un début d'exécution grâce à l'appui de l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) qui a financé sur trois ans un projet dans ce sens. Le programme démarré en 1994 s'était surtout orienté sur la réorganisation de l'I.T.A., la mise en place d'outils et de méthodes de gestion moderne, l'élaboration d'un plan stratégique sur cinq ans (1996-2001).

Afin de consolider les acquis et faire de l'I.T.A. un centre pilote de Recherche développement en technologie alimentaire au Sénégal et dans la sous-région, il est nécessaire de poursuivre les efforts et de mettre l'accent sur les aspects ci-dessous indiqués.

Dans les domaines scientifique et technique, les grands thèmes déjà identifiés pour le renforcement portent sur:

- l'amélioration ou la conception de techniques de conservation et de transformation des produits agricoles ou halieutiques dans les filières et les secteurs constituant des enjeux majeurs pour le développement du Sénégal;
- la valorisation et le renforcement des techniques et méthodes de recherche-développement incluant le diagnostic technico-économique, le partenariat, la programmation et la gestion des activités de recherche.

Dans le domaine institutionnel, il s'agira d'appuyer l'Institut dans les secteurs suivants :

- la politique de recherche et la programmation scientifique,
- le renforcement de l'informatique de communication scientifique (réseaux interne et externe) d'information et de gestion,

- le partenariat national (Snra), régional (Coraf, ...) et international,
- compléter et mettre à jour les procédures de la gestion et la maintenance des infrastructures et des équipements,
- réactualiser et compléter la politique de développement des ressources humaines,
- compléter et réviser le plan de formation du personnel,
- contribuer à l'organisation de l'information scientifique et technique.

Le CIRAD ayant une large expérience dans les domaines de la recherche-développement, de la promotion et de l'information scientifique et technique autant en France que dans les pays du Sud, l'Institut souhaiterait profiter de son appui dans ces secteurs pour atteindre ses objectifs.

Aussi, après plusieurs entretiens entrant dans le cadre de la collaboration entre les deux Institutions, l'ITA sollicite le CIRAD afin qu'une mission d'identification des axes de renforcement de ses capacités puisse l'aider à formuler un projet d'appui institutionnel dans les domaines scientifiques et techniques et du partenariat.

Objectif de la mission

L'objectif principal de cette mission est de mener avec l'I.T.A. un travail pratique visant à éclairer et à réactualiser les aspects scientifiques et techniques de son plan stratégique afin de mieux l'appuyer à :

- exploiter les axes prioritaires du développement de ses compétences propres proposées dans ce plan;
- revoir le contenu des actions correspondantes à mener et leur planification dans un programme à moyen terme;
- identifier pour chacune de ces actions, et de la demande correspondante, les partenaires pouvant être sollicités (Cirad et/ou autre institution, divers bailleurs de fonds).

Pour chaque domaine, la mission s'attachera à vérifier leur cohérence d'une part par rapport aux autres actions prévues par l'I.T.A. et en rapport aux activités de ses partenaires dans le SNRA3.

La mission rédigera sur place avec les responsables de l'I.T.A. un premier rapport qui sera finalisé dans un délai de 3 semaines.

Composition de la mission

Pour couvrir chacun des trois domaines de coopération, la mission sera composée :

- **d'un spécialiste en technologie agro-alimentaire** pouvant traiter des aspects suivants :
 - procédés de conservation et équipement de transformation,
 - qualité des produits,

- emballage,
 - énergie,
 - planification expérimentale, analyse et traitement des données,
 - gestion et maintenance des instruments de laboratoire et équipement de halles pilotes,
 - formation continue,
 - valorisation des résultats de recherche.
- **d'un spécialiste en gestion de projets de recherche-développement agro-alimentaire** ayant une bonne connaissance de ce secteur au Sénégal et pouvant traiter des aspects suivants :
 - diagnostic technico-économique des entreprises,
 - diagnostic de filière, études de marché,
 - partenariat avec les entreprises et les autres institutions de recherche et développement, les ONG et bureaux d'étude intervenant dans le domaine agro-alimentaire au Sénégal,
 - programmation de la recherche.
- **d'un spécialiste en informatique d'entreprise et en biométrie** ayant une bonne connaissance de ce secteur auprès des institutions de recherche sénégalaises et pouvant traiter, en cohérence avec les actions conduites dans le domaine de l'appui institutionnel financé par le FAC, des questions de:
 - développement de compétences en biométrie et choix de solutions,
 - montage et gestion de réseaux informatiques, et ouverture à Internet,
 - communication de l'information scientifique et technique,
 - informatique de gestion des ressources (matériel - financières et humaines) et ergonomie,
 - organisation de cours internationaux.

Durée de la mission

- 12 jours au Sénégal pour les spécialistes 1 et 2,
- 10 jours au Sénégal pour le spécialiste 3.

Annexe 3 :

Liste des personnes rencontrées

M. Bao	Responsable DRE, ITA
X. Bry	Enseignant, Département de Statistique, ENEA
Pape Demba Camara	Documentaliste, ITA
Philippe Chartier	Chargé de mission Développement Rural, Mission Française de Coopération et d'Action Culturelle
Alex Delobel	Entomologiste, laboratoire de Protection de Stocks, ORSTOM-ITA
Thierno Souleymane Diack	Technicien laboratoire chimie, informaticien, administrateur réseau, ITA
M.. Diakhate	Chef de division appui technique, ITA
B. Diakité	Chef de division Développement Technologique (par intérim), ITA
S.T. Diasse	Enseignant, Département de Statistique, ENEA
Mouhamadou Diop	Directeur Général, ITA
A. Diouf	Enseignant, Département de Statistique, ENEA
Babacar Diouf	Responsable magasin technique, ITA
Ndeye Doumouya	Responsable atelier Céréales et Légumineuses, ITA
Lousie-Marie Faye	Responsable service informatique CERAAS
Ousmane Gaye	Responsable atelier Produits de l'Elevage, ITA
Luc Laurent	Responsable atelier Biotechnologies CWBI, ITA
Martial Lemire	Directeur du projet ACDI, ITA
Ibra Mbaye	Atelier Céréales et Légumineuses, ITA
Ndiaga Mbaye	Secrétaire Exécutif CORAF
Jean-Louis. Messenger	Délégué du CIRAD au Sénégal
Augustin Ndiaye	Responsable atelier Fruits et Légumes, ITA

J.P. Ndiaye	DS ISRA
Massamba Ndiaye	Responsable service documentation, ITA
Ndiappé Ndiaye	Chef du Département de Statistique, ENEA
Saliou Ndiaye	Professeur, ENSA
Ababacar Ndoye	Directeur Recherche Développement, ITA
R.D.. Niang	DRE, ITA
Amadou Pouye	Responsable Formation et Conseil en Développement Technologique, ITA
Harold Roy-Macauley	Directeur du CERAAS
S. Simen	Enseignant, Département de Statistique, ENEA
M. Sow	Chef du Département Génie chimique et Biologie appliquée, ESP
Yaye Couna Sylla	Informaticienne CERAAS

Annexe 4 :

liste des documents consultés

1 - Documents généraux :

Organisme	Auteur	Titre	Type de document	Date
ITA		Plan stratégique de développement 1996-2001	Rapport	1995
ITA		Restructuration des services de l'ITA : Plan d'effectifs (P.E.)	Rapport	Janvier 1996
ITA		Le plan marketing	Rapport	Juin 1996
Plein Sud	Louis-Georges Mussard	Plan de communication externe de l'ITA	Rapport d'expertise	Juin 1996
PSAOP		Programme Services Agricoles et Organisations de Producteurs : Volet recherche agro-alimentaire. Mission de pré-évaluation	Rapport de mission	Juillet 1996
ACDI		Programme de formation et de perfectionnement continu des ressources humaines de l'ITA	Rapport d'expertise	Juillet 1996
CIRAD	J. F. Foucher	Propositions pour la mise en place d'un système d'information sur le dispositif de recherche de l'ISRA	Rapport de mission	Septembre 1996
CIRAD	J.F. Giovannetti	Projet de Multipôle d'Information et de Communication scientifique de Hann. NDAJE. Vol.1 Etude technique	Rapport de synthèse	1996
CIRAD	J.F. Giovannetti	Projet de Multipôle d'Information et de Communication scientifique de Hann. NDAJE. Vol.2 Annexes	Rapport de synthèse	1996
ACDI	Louis Nolet	Plan stratégique des technologies de l'information	Rapport d'expertise	Juillet 1997
ACDI	Florian Trudel	Assistance technique pour la réorganisation du Centre de Documentation de l'ITA	Rapport d'expertise	Octobre 1997
ACDI	Simon Pelchat	Projet d'intervention en développement organisationnel dans le cadre du programme de restructuration de l'ITA	Rapport d'expertise	Octobre 1997
ITA		Rapport annuel d'activité 1997	Rapport	Octobre 1997
ITA		Rapport annuel d'activité 1997 de la direction de la recherche et du développement	Rapport	Octobre 1997
ACDI		Politique environnementale et système de gestion de l'environnement	Rapport d'expertise	Novembre 1997
ACDI	Zenon Bergeron	Evaluation et propositions : plan marketing, plan de communication et autres volets du plan d'ensemble	Rapport d'expertise	Décembre 1997
ACDI	Martial Lemire	Plan d'action 1998 pour le projet	Rapport	Décembre 1997
CIRAD	N. Bricas et A.L. Wack	Mise en œuvre du Plan stratégique de l'ITA et identification de collaborations ITA-CIRAD.	Rapport de mission	Décembre 1997
ACDI	Martial Lemire	Projet d'appui à la restructuration de l'ITA. 13 ^{ème} rapport d'activité (4 ^{ème} trimestre 1997)	Rapport d'activité	Janvier 1998

2 – Documents techniques :

Organisme	Auteur	Titre	Type de document	Date
ITA	Babacar Ndir et al.	Bilan actuel de la composition chimique et microbiologique des laits de vache de race pakistanaise et montbéliarde : suivi de trois fermes expérimentales situées à Sangalkam	Rapport	Janvier 1985
ITA		Etude des potentialités d'utilisation des maïs africains suivant leurs caractéristiques physico-chimiques : premier rapport d'étape	Rapport	Juillet 1990
ITA-SODEFITEX		Projet technologie du maïs, rapport trimestriel d'activités	Rapport	Juin 1988
ITA-SODEFITEX		Projet technologie du maïs, rapport trimestriel d'activités	Rapport	Août 1986
ITA-SODEFITEX		Projet technologie du maïs, rapport trimestriel d'activités	Rapport	Avril 1987
ITA-SODEFITEX		Projet technologie du maïs, rapport trimestriel d'activités	Rapport	Novembre 1986
ITA	Jenice Rankins	Valeur nutritionnelle de mangues sèches de haute qualité au Sénégal	Rapport	Juin 1987
ITA		Projet de recherche pour la fabrication de produits a base de farines composées : rapport final et de synthèse	Rapport	Août 1987
TDRI	A. P. Medlicott	Report on a visit to ITA Sénégal for a collaborative study of mango storage and ripening	Rapport	Juin-Juillet 1986
ITA	Ousmane Sy	Note sur les conditions de conservation, de maturation et les maladies d'entreposage des bananes	Rapport	Juillet 1975
ITA	Ousmane Sy	Post-harvesting of mangos : a case study from Sénégal	Communication	1989
ITA	Ousmane Sy et H. Wainwright	Fruit ripening with calcium carbide	Publication	1990
ITA	A. P. Medlicott, J. M. M. Sigrist et O. Sy	Ripening of mangos following low-temperature storage	Publication	1990
ITA	Ousmane Sy et al	La conservation du Gombo en atmosphère modifiée	Rapport	1994
ITA-ORSTOM	Mbacke Sembene et Alex Delobel	Identification morphométrique de populations soudano-sahéliennes de bruches de l'arachide, <i>Caryedon serratus</i> (Olivier)	Publication	1996
ITA-ORSTOM	Macke Sembene	Notes on groundnut infestation by the seed-bettle <i>Caryedon serratus</i> Ol. In Sénégal	Rapport	
ITA-ORSTOM	Mbacke Sembene et Alex Delobel	Genetic differentiation of ground seed-bettle populations in Sénégal	Rapport	
ITA-ORSTOM	Mbacke Sembene et Alex Delobel	Existence de biotypes chez la bruche de l'arachide <i>Caryedon serratus</i> Ol. au Sénégal	Rapport	
CWBI-ITA	Yacine Toure Diagne	Contribution a l'étude de quelques micro-organismes vis à vis des agents de pourritures des fruits et légumes	Rapport	1994
ITA-CRDI		Rapport d'étude socio-économique sur la transformation et la consommation du Arraw	Rapport	Avril 1995

Lieu	Type	Utilisation	Caractéristiques	Logiciels principaux	Connexion réseau
ACDI	<i>Ordinateur</i>	<i>Coordonateur</i>	<i>Portable Compaq</i>		<i>Non</i>
	Imprimante	Coordonateur	Canon BJ 10 sx		Non
Centre de documentation	Ordinateur	Documentaliste	OGIVAR TECHNO LCOL HD=40 Mo, RAM=640 Ko	CDS-ISIS (gestion de données bibliographiques)	Non
	Ordinateur	Documentaliste	Packard-Bell Pentium 200 MMX, RAM=32 Mo	Windows 95, office 95	Non
Comptabilité	Ordinateur	Agent de comptabilité	IBM 330 P75	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0	Oui
	Ordinateur	Agent comptable	Compaq Prolinea net 1/33 S, 486SX33, HD=205 Mo, RAM=8 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0, Colorado Backup	Oui
	Onduleur	Alimentation 5 stations et 3 imprimantes, relié à l'autre onduleur	Onduleur APC Smart-UPS 1250		
	Imprimante	Agent de comptabilité	Imprimante matricielle Epson LQ-570+		Non
	Imprimante	Agent comptable	Imprimante matricielle Epson FX-1050		Non
	<i>Imprimante</i>	<i>ACP</i>	<i>Laser (à préciser)</i>		<i>Oui ?</i>
	Unité de sauvegarde	Sauvegarde documents comptables	Colorado Backup à bandes		

En italique : appareils prévus à l'achat par l'ACDI avant le 1^{er} Juillet 1998

Lieu	Type	Utilisation	Caractéristiques	Logiciels principaux	Connexion réseau
DARH	Ordinateur	DARH	Pentium 100, HD=1,6 Go, RAM=16 Mo	Windows 95, Quattro pro	Oui
	Ordinateur	Secrétaire DARH	Compaq Prolinea net 1/33 S, 486SX33, HD=205 Mo, RAM=8 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0	Oui
	<i>Ordinateur</i>	<i>Bureau du personnel</i>	<i>A préciser</i>	<i>Windows 95, office 95, SAARI</i>	<i>Oui ?</i>
	Imprimante	DARH	Imprimante Canon BubbleJet BJ-10 SX		Oui
DG	Ordinateur	Secrétaire DG	Compaq Prolinea net 1/33 S, 486SX33, HD=205 Mo, RAM=8 Mo, modem (non utilisé)	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0	Oui
	Imprimante	Secrétaire DG	Imprimante réseau HP LaserJet 4L (pilotée par le poste du secrétariat)		Oui
	Ordinateur	DG	Ordinateur Compaq portable Pentium 100, modem, connexion Internet	Windows 95	Non
	Imprimante	DG	Imprimante Canon BubbleJet		Non
Division Contrôle Qualité	Ordinateur	Secrétaire	IBM PC 330 466 DX2 HD=526 Mo, RAM=8 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0, Access 2.0	Non
	Onduleur	Magasin technique + DCQ	Onduleur UPS 1 KVA		
	Imprimante	Secrétaire	Imprimante Deskjet 690 C		Non
	Unité de sauvegarde	Sauvegarde bulletins d'analyses	Backup Zip IOMEGA 100		
Division Développement Technologique	Ordinateur	Chef de division	IBM 486 SX33, HD=625 Mo, RAM=8 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0	Non
	Onduleur	Alimentation DDT + Documentation	Onduleur UPS Immulelec MS 600		

En italique : appareils prévus à l'achat par l'ACDI avant le 1^{er} Juillet 1998

Lieu	Type	Utilisation	Caractéristiques	Logiciels principaux	Connexion réseau
DRE	Ordinateur	Agent DRE	IBM Aptiva, RAM=4 Mo, HD=526 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0	Oui
	Imprimante	Agent DRE	Imprimante HP DeskJet 600C (pilotée par le poste de la DRE)		Oui
Laboratoire denrées stockées	Ordinateur	Chercheur	Compaq 486 33 S + modem	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0, Access 2.0, StatITCF 5	Non
Magasin technique	Ordinateur	Responsable	IBM 330 P-75 HD=625 Mo, RAM=8 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0, SAARI	Non
	Imprimante	Responsable	Imprimante HP Deskjet 600C		Non
Pool DRD	<i>Ordinateur</i>	<i>Chercheurs DRD</i>	<i>A préciser</i>	<i>Windows 95, office 95</i>	<i>Non</i>
	<i>Ordinateur</i>	<i>Chercheurs DRD</i>	<i>A préciser</i>	<i>Windows 95, office 95</i>	<i>Non</i>
	<i>Imprimante</i>	<i>Pool DRD</i>	<i>Laser (à préciser)</i>		<i>Non</i>
Secrétariat DRD/ACDI	Ordinateur	Serveur réseau	Compaq Prosignia VS Etherlink 486 DX2 66 HD=540 Mo, RAM=16 Mo	Novell Netware4.0 SAARI (comptabilité)	Oui
	Ordinateur	Secrétaire DRD	Compaq Prolinea net 1/33 S, 486SX33, HD=205 Mo, RAM=8 Mo	Windows 3.11, Access 2.0, Excel 5.0, Word 6.0	Oui
	Ordinateur	Secrétaire ACDI	Compaq Prolinea net 1/33 S, 486SX33, HD=205 Mo, RAM=12 Mo	Windows 3.11, Excel 5.0, Word 6.0	Oui
	Imprimante	Secrétaire ACDI	Imprimante HP DeskJet 600C		Non
	Onduleur	Alimentation serveur + secrétariat DRD/ACDI + alimentation de secours pour le service comptable	Onduleur APC Smart-UPS 2200		
Unité de biotechnologie	Ordinateur	Pilotage fermenteur	Packard-Bell Pentium 166, RAM=16 Mo	Windows 95, office 95	Non

En italique : appareils prévus à l'achat par l'ACDI avant le 1^{er} Juillet 1998

Synthèse effectif du parc informatique prévu au 1er Juillet 1998

Type	Nombre
Imprimante	12
Onduleur	4
Ordinateur	20
Serveur	1
Unité de sauvegarde	2

Annexe 6 :

Besoins informatiques identifiés

1) Ateliers de la Division Développement Technologique :

- disposer dans chacun des 4 ateliers (l'atelier Biotechnologie est déjà pourvu) d'au moins un PC connecté au réseau (soit au total 4 PC pour 9 utilisateurs),
- bureautique : traitement de texte (courrier, rapports, fiches techniques), tableur (suivi budgétaire, tableaux, petits calculs), grapheur (graphiques, diaporama)
- bases de données (gestion et archivage des bulletins d'analyses de chimie/microbiologie),
- logiciels d'analyses statistiques (échantillonnage, plans d'expérience, courbes de réponse, enquêtes, contrôle de qualité et maîtrise statistique des procédés),
- logiciel d'analyse sensorielle,
- logiciel de formulation-optimisation de produits,
- communication : messagerie électronique (disposer d'une adresse E-mail et d'une boîte à lettre par atelier), accès Internet/Intranet, accès à un système d'information partagé au sein de l'ITA,
- formation sur tous ces outils, et appui rapproché d'un technicien informatique sur site.

2) Laboratoires de la Division Contrôle Qualité :

- disposer de 2 ou 3 PC supplémentaires connectés au réseau (3 laboratoires, 10 utilisateurs), et récupérer des PC obsolètes (486SX) lors de renouvellements pour affectation en postes d'acquisition de données sur appareils de laboratoire,
- bureautique : traitement de texte, tableur , grapheur (idem ateliers),
- bases de données pour la gestion informatisée des laboratoires et des analyses,
- logiciels de statistique (échantillonnage, plans d'expérience, contrôle de qualité interne et externe),
- logiciel d'analyse sensorielle,
- communication : messagerie électronique (disposer d'une adresse E-mail et d'une boîte à lettre par atelier), accès Internet/Intranet, accès à un système d'information partagé au sein de l'ITA,
- formation sur tous ces outils, et appui rapproché d'un technicien informatique sur site.

3) Division Appui Technique :

- disposer de 2 ou 3 PC connectés au réseau (3 utilisateurs si recrutement d'un technicien informatique et d'un ingénieur maintenance),
- bureautique : tableur (suivi budgétaire, imputation des interventions),
- bases de données (gestion parc informatique et équipements, stocks produits et pièces, inventaires, historique des interventions),
- SIG (gestion des locaux, des réseaux, des implantations physiques des équipements),
- CAO-DAO (aide à la conception en ingénierie des équipements, dessins et schémas),
- communication : messagerie électronique (disposer d'une adresse E-mail et d'une boîte à lettre), accès Internet/Intranet, accès à un système d'information partagé au sein de l'ITA,

4) Bureau Formation :

- disposer d'un portable connecté au réseau (1 utilisateur) et d'un vidéo-projecteur multimédia (formations à l'ITA et à l'extérieur),
- bureautique : traitement de texte, tableur (suivi budgétaire, facturation), grapheur (PREAO pour diaporama, présentations, démonstrations, cours),
- communication : messagerie électronique (disposer d'une adresse E-mail et d'une boîte à lettre pour communiquer avec les universités et partenaires de la sous-région), accès Internet/Intranet, accès à un système d'information partagé au sein de l'ITA (fichier clients),
- appui rapproché d'un technicien informatique sur site.

5) Direction des Relations Extérieures :

- disposer d'un portable connecté au réseau (1 utilisateur) et partager le vidéo-projecteur multimédia de la formation (promotion, marketing),
- bureautique : traitement de texte, tableur (suivi budgétaire, facturation), grapheur (PREAO pour diaporama, présentations, démonstrations),
- bases de données : informatisation de la mise en marché des produits (entretiens, propositions, contrats, facturation),
- communication : messagerie électronique (disposer d'une adresse E-mail et d'une boîte à lettre), accès Internet/Intranet, accès à un système d'information partagé au sein de l'ITA,
- formation sur tous ces outils,
- appui rapproché d'un technicien informatique sur site.

Annexe 7 :

Besoins biométriques identifiés dans les laboratoires et les ateliers

Bureau formation

- Mise au point de protocoles de contrôle de qualité pour les PMI-PME.
- Besoin d'une compétence interne en statistique appliquée à l'agro-alimentaire, de l'inclure dans des formations à la biométrie dans des centres étrangers partenaires de l'ITA, dans le cadre de sa participation à différents réseaux, en accueil de chercheurs étrangers et stagiaires, dans les formations internes et dans les contributions aux formations universitaires (ESP, ENSA, ENEA).

Contrôle qualité

- Echantillonnage : élaboration de protocoles de prélèvement des échantillons à analyser afin de s'assurer qu'ils reflètent la composition du lot d'origine.
- Séries chronologiques : Etude de la stabilité de la qualité de produits agro-alimentaires par un suivi périodique
- Tests d'hypothèses : recherche de causes de dégradation de la qualité de produits (par exemple identification du process en cause dans une contamination microbiologique)
- Calcul de la répétabilité, de la reproductibilité, et de la précision des mesures de laboratoire, détermination d'intervalles de confiance des résultats.

Atelier Céréales et Légumineuses

- Surfaces de réponse : détermination du jeu de paramètres de réglage des machines et de composition des matières premières pour une qualité optimale du produit fini.
- Plans d'expérience : mise au point de protocoles expérimentaux qui garantissent des résultats interprétables et sans biais, en ajustant les moyens et techniques mis en œuvre aux objectifs de l'expérimentation.
- Analyse sensorielle : évaluation de la qualité organoleptique des produits obtenus. Organisation des tests de dégustation et élimination des biais introduits par les membres du jury. Analyse de différences et de préférences. Optimisation de formulation de produits par dégustation.

Atelier Fruits et Légumes

- Plans d'expérience : formulation de produits agro-alimentaires.
- Surfaces de réponse : optimisation de doses de conservateurs et formulation de produits.
- Tests d'hypothèses : comparaison de conservateurs
- Analyse sensorielle
- Séries chronologiques et analyse spatiale : étude de la variabilité inter-annuelle et spatiale de la qualité des produits bruts.

Atelier Poissons et Produits Halieutiques

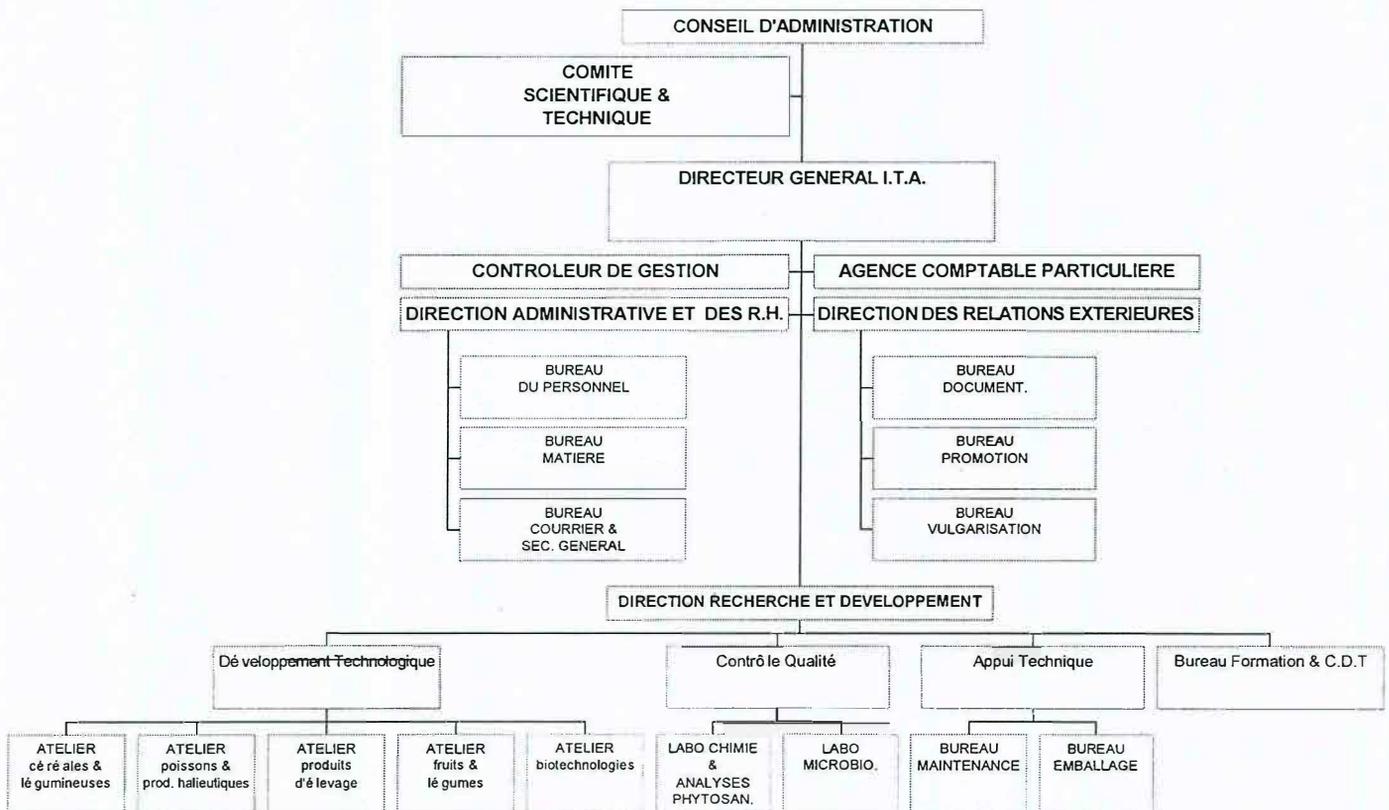
- Plans d'expérience : formulation de produits finis.
- Analyse sensorielle
- Contrôle de la qualité des produits bruts.
- Tests d'hypothèses : comparaison de technologies de conservation.
- Enquêtes.

Atelier Produits de l'Élevage

- Plans d'expérience : formulation de produits finis.
- Analyse sensorielle
- Contrôle de la qualité des produits bruts.
- Tests d'hypothèses : comparaison de technologies de conservation.

Annexe 8 :

Organigramme de l'ITA



Noms	Prénoms	Fonction	Sexe	Statut	Année naissance	Age	Année embauche	Ancienneté	Direction	Division	Section	No
AW	Amadou	T	M	M	1956	42	1984	14	DRD	C.Q.	Chimie	1
BA	Nafissatou Diop	TS	F	M	1947	51	1973	25	DRD	C.Q.	Chimie	2
BAO	Moustapha	C	M	M	1964	34	1996	2	DRE			3
CAMARA	Pape Demba	T	M	M	1955	43	1979	19	DRE			4
DIA	Khady Ndoye	PA	F	M	1954	44	1977	21	DRD			5
DIACK	Thierno Souleymane	T	M	M	1957	41	1984	14	DRD	C.Q.	Microbiologie	6
DIAGNE	Aïssatou	TS	F	M	1950	48	1976	22	DRD	Dev. Tech.		7
DIAGNE	Yacine T.	C	F	M	1950	48	1980	18	DRD	C.Q.	Microbiologie	8
DIAGNE	Mamadou	PA	M	M	1958	40	1987	11	DRD	Appui Tech		9
DIAKHATE		C	M		?	?	1997	1	DRD	Appui Tech		10
DIAKITE	Boubacar	TSS	M	M	1945	53	1977	21	DRD	Dev. Tech.	Poissons	11
DIALLO	Bameme	C	M	M	1945	53	1975	23	DG			12
DIEDHIOU	Jean-Paul	T	M	M	1949	49	1979	19	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	13
DIEME	Oumar	C	M	M	1955	43	1986	12	DRD	Dev. Tech.	Fruits et Leg.	14
DIENG	Augustine	PA	F	C	1944	54	1968	30	DG			15
DIENG	Babacar	T	M	C	1964	34	1984	14	DRD	Dev. Tech.	Fruits et Leg.	16
DIOP	Oumar Ngalla	C	M	M	1953	45	1981	17	DARH			17
DIOP	Momar Y.	T	M	M	1956	42	1984	14	DRD	Dev. Tech.	Poissons	18
DIOP	Mouhamadou	C	M	M	1944	54	1978	20	DG			19
DIOUF	Louis	T	M	M	1947	51	1973	25	DRD	C.Q.	Microbiologie	20
DIOUF	Abdoulaye	T	M	M	1944	54	1964	34	DRE			21
DIOUF	Babacar	PA	M	M	1953	45	1979	19	DARH			22
DIOUF	Latyr	TS	M	M	1953	45	1977	21	DRD	Dev. Tech.	Elevage	23
DIOUF	Mamadou	C	M	M	1964	34	1983	15	en disponibilité	-	-	24
DOUMOUYA	N.T.T.	C	F	M	1957	41	1986	12	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	25
FALL	Fatou	T	F	M	1948	50	1980	18	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	26
FAYE	Babacar	PA	M	M	1945	53	1974	24	DG			27
FAYE	Boye	PA	F	M	1952	46	1975	23	DARH			28
FOSTER	Mary Cabeuil	T	F	M	1951	47	1968	30	DRD	Dev. Tech.	Fruits et Leg.	29
GASSAMA	Souleymane	PA	M	M	1953	45	1983	15	ACP			30
GAYE	Ousmane	C	M	M	1945	53	1972	26	DRD	Dev. Tech.	Elevage	31
GNING	Rokhaya	C	F	M	1949	49	1975	23	DRD	C.Q.	Chimie	32
GUEYE	Nogne Keïta	TS	F	M	1956	42	1983	15	DRD	C.Q.	Microbiologie	33

Noms	Prénoms	Fonction	Sexe	Statut	Année naissance	Age	Année embauche	Ancienneté	Direction	Division	Section	No
KABELY	Paul	T	M	M	1951	47	1974	24	DRD	Dev. Tech.	Elevage	34
KANE	Amadou	C	M	M	1948	50	1976	22	DRD	C.Q.		35
KANE	Amadou	PA	M	M	1954	44	1984	14	DARH			36
MBAYE	Ibra	C	M	M	1947	51	1983	15	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	37
MBENARD	Thierno O.	PA	M	M	1949	49	1984	14	ACP			38
MBOW	Fatou Thiam	C	F	M	1953	45	1978	20	DRD	C.Q.	Chimie	39
NDIAYE	Maye	C	F	M	1944	54	1979	19	en disponibilité	-	-	40
NDIAYE	Augustin	C	M	M	1947	51	1972	26	DRD	Dev. Tech.	Fruits et Leg.	41
NDIAYE	Mor	T	M	M	1954	44	1983	15	DRD	C.Q.	Chimie	42
NDIAYE	Massamba	C	M	M	1948	50	1973	25	DRE			43
NDIAYE	Youssou	T	M	C	1960	38	1985	13	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	44
NDIR	Babacar	C	M	M	1950	48	1983	15	DDG			45
NDOYE	Ababacar Sedikh	C	M	M	1948	50	1972	26	DRD			46
NLANG	Rokhaya Daba	C	F	M	1949	49	1975	23	DRE			47
NIANG	Abdoulaye	C	M	M	1952	46	1974	24	DARH			48
PEREIRA	Anne Marie	PA	F	C	1953	45	1977	21	DRE			49
POUYE	Amadou	C	M	M	1947	51	1973	25	DRD	Formation		50
SAMBOU	Oscar	T	M	C	1951	47	1973	25	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	51
SARR	Sadioucka	PA	M	M	1943	55	1973	25	DARH			52
SARR	Alioune	PA	M	M	1946	52	1979	19	DARH			53
SARR	Françoise	T	F	M	1947	51	1973	25	DARH			54
SENE	Marcel	PA	M	M	1953	45	1994	4	ACP			55
SENE	Odette Diouf	PA	F	M	1955	43	1977	21	DRD	C.Q.		56
SOW	Papa Dia	T	M	M	1944	54	1971	27	DRD	Dev. Tech.	Céréales et Leg.	57
SY	Ousmane	C	M	M	1950	48	1974	24	DRD	Dev. Tech.		58
TALL	Aïssata	T	F	C	1955	43	1983	15	DRD	Dev. Tech.	Poissons	59
TAVAREZ	Louis	PA	M	C	1950	48	1983	15	ACP			60
THIAM	Serigne A.	C	M	M	1950	48	1973	25	DRD	C.Q.	Chimie	61
TRAORE	Djibril	TS	M	M	1952	46	1983	15	DRD	C.Q.	Chimie	63
TRAORE	Kemboury	PA	F	M	1953	45	1976	22	DARH			62

Légende	
C	Cadre
PA	Personnel administratif
T	Technicien
TS	Technicien supérieur
TSS	Technicien supérieur spécialisé

Sexe	Cadre	Personnel administratif	Technicien	Technicien supérieur	Technicien supérieur spécialisé	Total
F	6	6	4	3		19
M	17	10	13	2	1	43
Total	23	16	17	5	1	62

Sexe	Age moyen
F	47,105
M	46,86
M+F	46,935

Direction	Division	Section	Femmes	Hommes	Total	Total par division	Total par direction
ACP				4	4	4	4
DARH			3	6	9	6	9
DDG				1	1	1	1
DG			1	3	4	3	4
DRD	Direction		1	1	2	2	36
	Appui Tech.			1	1	1	
	C.Q.	Chimie	3	4	7	13	
		Microbiologie	2	2	4		
		Autres	1	1	2		
	Dev. Tech.	Biotechnologie	1		1	19	
		Céréales et Leg.	2	5	7		
		Elevage		3	3		
		Fruits et Leg.	1	3	4		
		Poissons	1	2	3		
Autres			1	1			
Formation			1	1	1		
DRE			2	4	6	6	6
En disponibilité			1	1	2	2	2
Total			19	43	62	62	62

Annexe 10 :

Formations et achats d'équipements assurés dans le cadre du projet ACDI jusqu'en juin 1998

Formations sur site

- Informatique :
 - 2 administrateurs de réseau ;
 - tout le personnel concerné par l'utilisation correcte du réseau ;
 - les agents de l'ACP à l'utilisation de toutes les fonctions du logiciel comptable SAARI ;
 - 15 utilisateurs à de la bureautique avancée.
- Télécommunication et gestion documentaire:
 - 3 agents du Centre de documentation au système CDS-ISIS ;
 - 3 agents du Centre de documentation sur Internet.

Organisation d'un stage IST au Canada

Suite aux recommandations de la mission d'un expert portant sur la réorganisation du Centre de documentation, planification d'un stage de formation au CRIQ pour le responsable du Centre, dont les objectifs sont :

- Le renforcement des compétences techniques concernant l'utilisation des nouvelles technologies utilisées pour le repérage, le partage et la diffusion de l'information :
 - Internet,
 - les banques de données commerciales,
 - les services de fourniture de documents,
 - les logiciels spécialisés pour la recherche d'information,
 - la prise des besoins,
 - l'analyse et la synthèse de l'information,
 - la diffusion de l'information.

- Le renforcement des connaissances concernant la gestion d'un centre d'information technologique :
 - la philosophie de gestion,
 - le partage des rôles et responsabilités,
 - le développement des capacités du personnel,
 - les documents essentiels,
 - les services offerts.

Achat d'équipements

Source de financement	Description du matériel	Quantité	Destination
I.T.A.	PACKARD BELL PENTIUM 200 MMX – 32 Mo RAM	1	Centre de documentation
	PACKARD BELL PENTIUM 166 – 16 Mo RAM	1	Biotechnologie (acquisition de données)
	Imprimante Deskjet	1	Centre de documentation
	Imprimante Deskjet	1	Contrôle qualité
	IOMEGA	1	Contrôle qualité
PROJET ACDI	Portable	1	Direction du projet-terrain
	Poste de travail	1	Pool informatique DRD
	Poste de travail	1	Bureau du personnel
	Poste de travail	1	Pool informatique DRD
	Imprimante LASER	1	ACP
	Imprimante LASER	1	Pool informatique DRD

Annexe 11

SISTER

Logiciel de gestion des données des laboratoires d'analyses du CIRAD-CA

Depuis 1990, le CIRAD-CA (Laboratoire de Technologie Cotonnière et l'Unité de Recherche en Biométrie et Informatique) travaille à l'étude d'un système de base de données capable de gérer les données des laboratoires d'analyses physico-chimiques.

Le principe de fonctionnement de ces laboratoires est assez général, mais chacun dispose d'appareils différents qui peuvent évoluer dans le temps, de nouvelles méthodes de mesure peuvent apparaître, et l'exploitation des données est extrêmement variable.

L'expérience a montré que les systèmes de base de données classiques, à cause de la rigidité de leur structure et de la complexité de leur langage d'interrogation, ne peuvent pas satisfaire les besoins de ces laboratoires, car ils exigent une re-programmation partielle ou totale pour chaque nouveau laboratoire, ou pour toute modification d'appareillage, et demandent de la part des utilisateurs un effort d'apprentissage important pour pouvoir exploiter les données en dehors des procédures répétitives. Pour pouvoir répondre à la diversité et aux évolutions de l'équipement en matériel d'analyse des laboratoires (ou de laboratoires fonctionnant en réseau), il est apparu nécessaire de disposer d'un outil générique de développement rapide d'applications de gestion de laboratoires, s'appuyant sur une **structure dynamique** de base de données, et offrant une grande simplicité d'emploi.

C'est pourquoi le CIRAD-CA a développé un logiciel baptisé **Système d'Information pour le Stockage, le Traitement et l'Evaluation des Résultats d'analyse** (S.I.S.T.E.R). Ce logiciel a été développé autour d'un noyau de base de données sous ACCESS-2, avec une programmation des interfaces-utilisateur en VISUAL BASIC-4. Il fonctionne sur PC sous WINDOWS 3.1 (version 16 bits) ou sous WINDOWS-95 ou NT (version 32 bits), que ce soit en monoposte, ou en réseau.

Grâce à sa conception centrée autour de la notion d'appareil de mesure, il est adaptable à une grande diversité d'organisation des méthodes de travail et peut intégrer à tout moment de nouveaux appareils. Une partie du logiciel, invisible pour l'opérateur, gère dynamiquement les relations entre tous les éléments. Ainsi, la prise en compte d'un nouvel appareil de mesure par SISTER est très rapide : l'importation d'un fichier particulier mis au point au CIRAD, permet la mise à jour de la structure interne de SISTER. Dès que cette importation est réalisée, tous les outils communs autorisent l'accès aux ressources fournies par le nouvel appareil installé.

Le logiciel comprend :

- 1) une structure de base pour le stockage des informations relatives aux demandes d'analyses (désignation des colis, des échantillons, des appareils utilisés)
- 2) une structure de données générique par appareil de mesure, composée de trois tables (mode opératoire, étalonnage de l'appareil, résultats)
- 3) des outils de visualisation, de saisie, de modification, de consultation et d'impression.
- 4) des outils communs d'importation automatique, de calcul sur les données, d'interrogation par un générateur de requêtes, d'exportation vers d'autres logiciels, et de représentation graphique, permettant une utilisation aisée et intuitive.

Dans le cadre des réseaux de laboratoires, les analyses peuvent être sous-traitées et regroupées sous un même format. Ce protocole de stockage uniforme de l'information (disponible en version client/serveur sur un réseau informatique de type Novell) autorise la poursuite des travaux d'un chercheur par un autre (étude de synthèse) et peut favoriser le travail en équipe.

Le concept de traçabilité édicté dans les normes ISO 9000 est mis en pratique dans SISTER qui répertorie une partie des informations utiles : les modes opératoires, les données d'étalonnage, les vérifications d'étalonnage, la chronologie des opérations.

Initialement conçu pour les Laboratoires d'analyse des caractéristiques physiques de la fibre de coton, SISTER est actuellement en cours d'installation au Laboratoire Semences du CIRAD-CA pour la gestion des données relatives aux ressources génétiques. Des tests ont été conduits avec succès pour stocker et extraire les données d'analyse du Laboratoire de Chimie dont les appareils sont aisément implantables dans une structure SISTER. Ce logiciel peut être étendu à tout laboratoire de caractérisation physico-chimique d'échantillons comme : diagnostic foliaire, analyses de sol, technologie alimentaire ... Pour réaliser ces implantations, il est nécessaire de réaliser une étude poussée de l'organisation du laboratoire de manière à la modéliser parfaitement avant de définir les nouvelles structures dans SISTER.

Annexe 12 :

Documentation en Statistique appliquée à la Technologie Alimentaire

- Probabilités, Analyse de données et Statistique. G. Saporta. Editions TECHNIP.
 - La méthode des plans d'expérience. J. Goupy. Editions DUNOD.
 - Les plans d'expérience : de l'expérimentation à l'assurance qualité. G. Sado et M.C. Sado. AFNOR-Technique.
 - Statistical methods in food and consumer research. M.C. Gacula and J.R. Jagbir Think. Academic Press.
 - Fascicules de l'ITCF publiés par le Service des Etudes Statistiques et Méthodologiques (ITCF, 91720, Boigneville) :
 - Elaboration d'un protocole d'essai
 - Puissance d'une expérience
 - Théorie des plans d'expérience
 - Les comparaisons de moyennes et de variances
 - Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance
 - Comment interpréter les résultats d'une régression linéaire
 - Comment interpréter les résultats d'une ACP
 - Comment interpréter les résultats d'une AFC
 - Comment interpréter les résultats d'une AFD
 - Comment interpréter les résultats d'une série chronologique
 - Comment interpréter les résultats d'une régression non linéaire.
 - La régression : nouveau regard sur une ancienne méthode statistique. R. Tomassone, De Turkheim, Millier, et al. 2^{ème} édition. Collection INRA. Editions MASSON.
 - Evaluation sensorielle. SSHA. Editions LAVOISIER.
 - Contrôle de la qualité des produits alimentaires : l'analyse sensorielle. Normes AFNOR. (1995). AFNOR.
- La maîtrise statistique des procédés (MSP). Démarche et outils. J.L. Lamouille, B. Murry, C. Potié. AFNOR-Gestion. 1989.