

REPUBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

CONADE - INERHI - ORSTOM

FUNCIONAMIENTO DEL RIEGO PARTICULAR
EN LOS ANDES ECUATORIANOS
Recomendaciones para el Plan Nacional de Riego

FONCTIONNEMENT DE L'IRRIGATION TRADITIONNELLE
DANS LES ANDES EQUATORIENNES
Recommandations pour le Plan National d'Irrigation

Série E3, Volume Méthodologique

*Observatoire des Changements Agricoles et Socio-Economiques
dans les Zones Irriguées Equatoriennes*

DETERMINATION DES PRODUCTIVITES
DES ACTIVITES AGRICOLES DE BASE

ORSTOM

INERHI

SEAN



Document élaboré par :

ORSTOM

Francis HABERSTOCK

Thierry RUF

Maribel MONTENEGRO

Yadira CARRION

INERHI

avec la collaboration technique de :

- Edison JUNA
- Cesar YUMISEVA

Série E3, Volume Méthodologique

*Observatoire des Changements Agricoles et Socio-Economiques
dans les Zones Irriguées Equatoriennes*

**DETERMINATION DES PRODUCTIVITES
DES ACTIVITES AGRICOLES DE BASE**

ORSTOM

INERHI

SEAN

Quito, juillet 1992

Ont participé au Projet

POUR L'INERHI

DEPARTEMENT PLAN NATIONAL D'IRRIGATION

Ing. Hugo Ribadencira

Ing. Alex Salazar

Section de Planification Hydro-agricole

Ing. Wellington Carrera

Ing. Maribell Montenegro

Ing. Edgar Pazmiño

Ing. Manuel Rojas

Ing. *Mauricio Realpe*

Ing. *Eva Gavilanez*

Mr Efraín Guerra

Mr Milton Hermosa

Me *Marcia Lalama*

Mlle *Jeannette Veira*

Section de Programmation Opérationnelle

Ec. Omar Silva

Ec. Edison Juna

Mr Mario Galarza

Mr Rodolfo Romero

DIRECTION D'ADMINISTRATION DE L'EAU

Ing. *Homero Villacres*

Ing. *Fernando Serrano*

Hid. Angel Segovia

POUR L'EPN

Ing. *Luis Bastidas*

Ing. *Francisco Cruz (INAMHI)*

DEPARTEMENT PLAN NATIONAL DE RESSOURCES HYDRAULIQUES

Ing. Elder Aragundi

Section d'Evaluation des Ressources et des Analyses Hydro-économiques

Ing. Edmundo Góngora

Ing. Patricio Moncayo

Ing. José Silva

Ing. *Patricio Nájera*

Ec. Martha Durango

Hid. Antonio Gonzalez

Arq. Mercedes Jara

Arq. Guido Mantilla

Mlle Yadira Carrión

Mr Jorge Cisneros

Mr Edison Echeverría

Mr Patricio Cueva

Mlle Patricia Andrade

Section de Planification Hydraulique

Ing. Iván Osorno

Ing. Miriam Ayala

Ing. *Pedro Mosquera*

Ec. *Cesar Yumiseva*

Mr *Ricardo Díaz*

UNITE D'INFORMATIQUE

Ing. Miguel Alemán

POUR L'ORSTOM

DEPARTEMENT EAUX CONTINENTALES

Ing. Patrick Le Goulven

Ing. Roger Calvez

Ing. Xavier Bonhommeau

Ing. Jean-Louis Augeras

Ing. Luc Gilot

MISSIONS D'APPUI

Ing. Michel Gouffon (CEMAGREF)

Ing. Jean-Luc Sabatier (CIRAD)

DEPARTEMENT SOCIETE, URBANISATION, DEVELOPPEMENT

Ing. Thierry Ruf

Ing. Emmanuel Dattée

Ing. Francis Haberstock

APPUI LOCAL

Ing. Catherine Perroud

Ing. Isabelle Linossier

Mr Pablo Nuñez

Mr Pablo Suarez

Mlle Miriam Cisneros

Me Amparo de Egúez

Les noms en italiques indiquent des interventions ponctuelles, les noms soulignés indiquent les responsables administratifs ou scientifiques, et les doublement soulignés les co-directeurs respectifs.

**Avertissement technique sur les rapports du projet
« Étude du fonctionnement de l'irrigation équatorienne »
de l'ORSTOM et de l'INERHI**

Le rapport E3 sur la productivités des principales cultures de l'Équateur

fait partie d'un ensemble de rapports sur l'économie agricole andine et l'irrigation traditionnelle. Il s'agit de restituer les méthodes employées et les résultats obtenus au cours de l'opération E du projet ORSTOM INERHI, appelée Observatoire des Changements Agricoles et Socio-Économiques dans les Zones Irriguées Équatoriennes.

L'opération E produit cinq rapports méthodologiques et des rapports de résultats par grand bassin versant. Les rapports méthodologiques sont organisés comme suit :

E1. DÉFINITION DES ÉTAGES AGRO-ÉCOLOGIQUES ET DES MODELES DE PRODUCTION

Chapitre 1. Concepts, classification et facteurs à prendre en compte
Chapitre 2. Définition des catégories d'usage du sol et conventions
Chapitre 3. Recherche des dynamiques des modèles de production
Annexes: Gestion du programme de calcul de la répartition des strates altitudinales sur DBase III* (compatible)

E2. DÉFINITION DES ACTIVITÉS AGRICOLES DE BASE

Chapitre 1. Activités agricoles et caractéristiques agro-socio-économiques (références pour la modélisation de la économie agraire).
Chapitre 2. Activités agricoles et coefficients culturaux (Kc) (références pour les bilans hydriques calculés sous DBase IV, opérations C,D et E)

E3. DÉTERMINATION DES PRODUCTIVITÉS DES ACTIVITÉS AGRICOLES

Chapitre 1. Segments y périmètres : correspondances et limites
Chapitre 2. Banque des données
Chapitre 3. Structuration des données
Chapitre 4. Présentation de la diversité des rendements
Chapitre 5. Traitements des données et présentation des résultats selon présence ou absence d'irrigation
Chapitre 6. Autres traitements possibles
Annexes : Gestion des programmes LISA, CSTAT (IBM), WINGZ (MACINTOSH)

E4. INVENTAIRE DES MODELES DE PRODUCTION ACTUELS ET DE LEURS ÉVOLUTIONS

Chapitre 1. Construction des modèles de production dans chaque étage, comme combinaison des activités agricoles de base.
Chapitre 2. Caractéristiques des modèles.
Chapitre 3. Dynamiques de chaque étage.
Chapitre 4. Modèles de synthèse pour les calculs de demande en eau (références sous DBase IV, pour opérations C,D et E)

E5. DÉTERMINATION DES PRODUCTIVITÉS MONÉTAIRES

Chapitre 1. Sources d'information
Chapitre 2. Calculs dans un contexte économique inflationniste
Annexes : Base de références des prix des produits et intrants agricoles.

Les rapports de résultats se présentent selon un plan similaire aux rapports méthodologiques. Ainsi, la série du Mira comprend 3 rapports techniques indiqués dans le tableau suivant :

SÉRIE VOLUME MIRA - ACTIVITÉS AGRICOLES, MODÈLES DE PRODUCTION ET PRODUCTIVITÉS DANS LE BASSIN DU MIRA

Activités agricoles de base dans le bassin du Mira

thèmes traités

étage froid
étage tempéré
étage chaud

Étude de la diversité des rendements des principales cultures dans le bassin du Mira

thèmes traités

le blé et l'orge
la pomme de terre
le maïs
le haricot sec
considérations sur les autres cultures

Modèles de production, caractéristiques, productivités et dynamiques

thèmes traités

étage froid
étage tempéré
étage chaud

FONCTIONNEMENT DE L'IRRIGATION TRADITIONNELLE EN ÉQUATEUR

L'ORSTOM et la Direction de la Planification de l'INERHI collaborent depuis 1987 pour mener des études nécessaires à l'élaboration du Plan National d'Irrigation de l'Équateur. La coopération entre les deux instituts a été renouvelée en décembre 1989 pour trois ans.

L'ORSTOM intervient avec des chercheurs de deux départements : un hydrologue du Département des Eaux Continentales (DEC) et un agro-économiste du département Sociétés, Urbanisation, Développement (SUD).

L'INERHI intervient avec des ingénieurs et techniciens du Département de la Planification (Plan National d'Irrigation et Plan National Hydraulique).

Le projet scientifique pluri-disciplinaire traite de plusieurs thèmes de recherche sur le plan tant du milieu physique que du milieu socio-économique.

PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

L'irrigation andine traditionnelle a une importance fondamentale dans le développement agricole des Andes équatoriennes. Elle touche plus de 200 000 hectares, mais on connaît très mal ses problèmes et ses performances.

Le projet ORSTOM-INERHI se propose d'analyser le fonctionnement de ces systèmes d'irrigation en vue de préparer une réhabilitation planifiée à coûts raisonnables, ensemble d'actions qui permettront d'augmenter la productivité, d'assurer une rentabilité économique aux investissements, et d'améliorer les conditions de vie des paysans.

Pour atteindre ces objectifs autant complexes qu'ambitieux, le projet a mis au point une série d'analyses thématiques dont les résultats alimentent la compréhension globale du fonctionnement de l'irrigation traditionnelle dans les Andes équatoriennes.

THÈMES SPÉCIFIQUES ABORDÉS

- A Choix Raisonné des Aires Significatives pour l'Étude des Dysfonctionnements de l'Irrigation Équatorienne (CRASEDIE)
- B Travaux et Actions Pluridisciplinaires sur l'Agriculture de Terrains Représentatifs de l'Irrigation Équatorienne (TAPATRIE)
- C Localisation, Organisation et Caractérisation de l'Irrigation Équatorienne (LOCIE)
- D L'Eau et sa Gestion Rationnelle : une Aide au Développement de l'Irrigation Équatorienne (EGRADIE).
- E Observatoire des Changements Agricoles et Socio-Économiques dans les Zones Irriguées Équatoriennes (OCASEZIE)
- F Étude Pédologique Orientée vers les Problèmes de l'Irrigation en Équateur (EPOPIE).
- H Histoire du développement des systèmes d'irrigation andins
- I Intégration, Banque Informatisée des Données Relatives à l'Irrigation Équatorienne (BIDRIE).

Le projet a accumulé une série de références fondamentales dans tous les domaines liés à l'irrigation, en essayant de compléter les lacunes de connaissances techniques et socio-économiques dans les conditions équatoriennes.

ORGANISATION ORSTOM

- Patrick LE GOULVEN, hydrologue du DEC et Directeur International du Projet
- Thierry RUF, agro-économiste du SUD

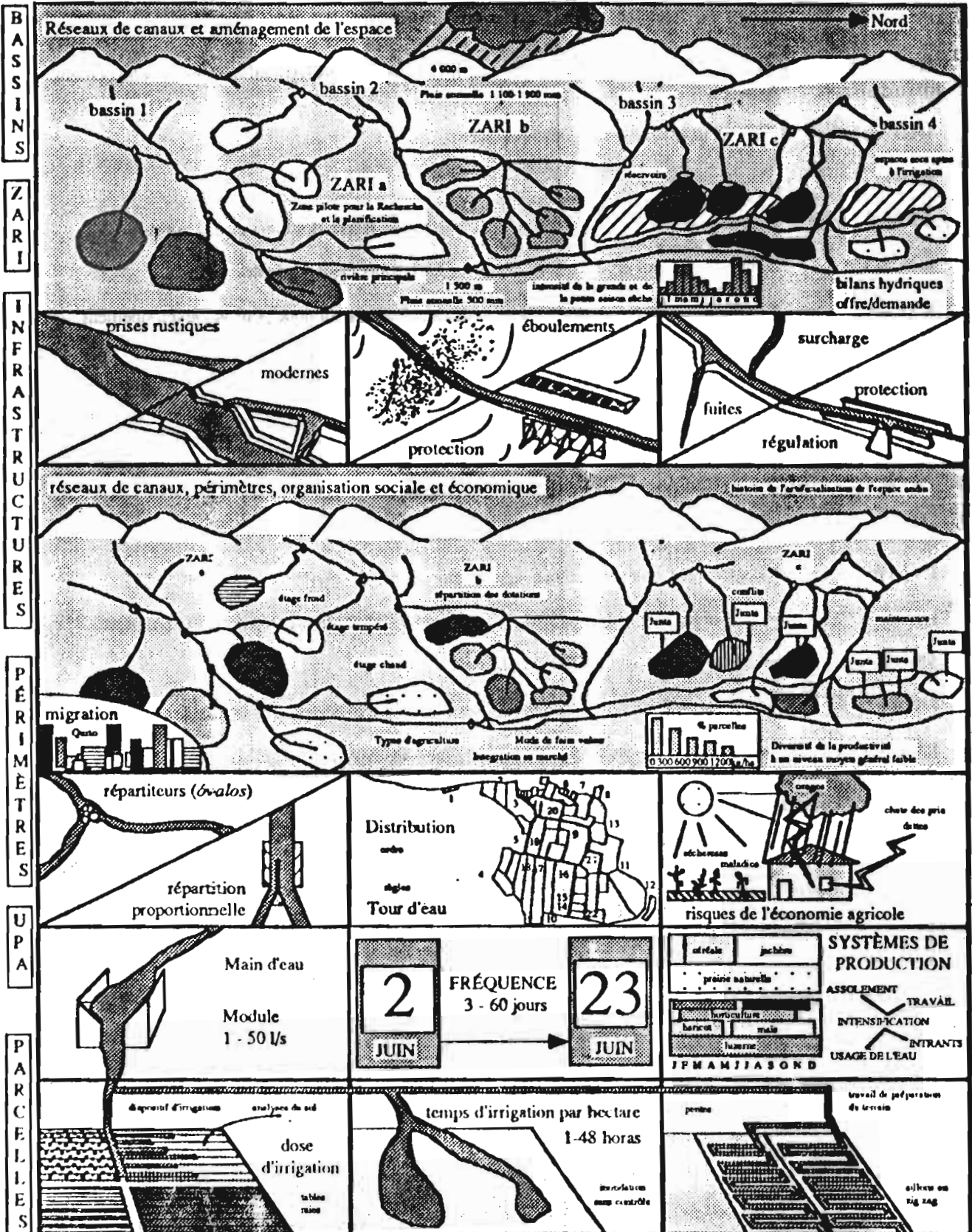
ORGANISATION INERHI

- 1987-90 : Hugo RIBADENEIRA, Directeur National du Projet
- 1991 : Alex SALAZAR

SIGLES IMPORTANTS

| | |
|-----------------|---|
| BCEOM | Société Française d'Ingénierie (Département Aménagements Hydrauliques et Développement Rural) |
| BID | Banque Internationale de Développement |
| BIRD | Banque Mondiale |
| CEMAGREF | Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts |
| CICDA | Centre International de Coopération pour le Développement Agricole |
| CIRAD | Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement |
| CNEARC | Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes |
| FAO | Food et Agriculture Organization |
| INAMHI | Institut National de Météorologie et Hydrologie |
| INEC | Institut National des Statistiques et Recensements |
| INERHI | Institut Équatorien des Ressources Hydrauliques |
| INIAP | Institut National de Recherches Agronomiques |
| IRAT | Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (du CIRAD) |
| MAG | Ministère d'Agriculture et de l'Élevage |
| ORSTOM | Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération |
| PRONAREG | Programme National de Régionalisation Agraire (du MAG) |
| SEAN | Service des Statistiques Agricoles Nationales |

LES ÉCHELLES DE TRAVAIL SUR LE FONCTIONNEMENT DE L'IRRIGATION DANS LES ANDES



PLAN

| | page |
|--|-----------|
| Introduction : la méconnaissance des productivités réelles et des potentiels de production | 1 |
| Sigles spécifiques concernant les logiciels | 2 |
| | |
| Chapitre 1 | |
| Correspondance entre les segments à l'intérieur des unités primaires d'échantillonnage du SEAN et les périmètres irrigués | |
| 1. La connaissance préalable des structures de l'irrigation andine | 3 |
| 2. La connaissance préalable des enquêtes du SEAN | 3 |
| 3. Problématique de la coïncidence entre unités spatiales conçues à des fins différentes | |
| 3.1. Le dessin des segments du SEAN sur les périmètres irrigués | 4 |
| 3.2. Problèmes pratiques rencontrés dans le cas du Mira | 6 |
| 4. Organisation de la collecte des données | 6 |
| | |
| Chapitre 2 | |
| Présentation de la banque de données et des différentes variables | 8 |
| 1. Données du SEAN..... | 8 |
| 2. Données calculées à partir de celles des enquêtes du SEAN | 10 |
| 3. Données issues des études du projet ORSTOM -INERHI..... | 11 |
| | |
| Chapitre 3 | |
| Restructuration des données - Gestion de sous-ensembles de données | |
| 1. Sélection des cultures et du type de produit récolté | 13 |
| 2. Extraction des fichiers des cultures irriguées et non irriguées | 15 |
| 3. Effet de l'étage climatique | 16 |
| 4. Effet de l'importance de la dotation en eau..... | 16 |
| | |
| Chapitre 4 | |
| Analyse préalable des rendements et de leur diversité | 17 |
| 1. L'extraction des données | 17 |
| 2. La fiche de synthèse | |
| 2.1. Les critères de synthèse sur une culture | 18 |
| 2.2. Le tableur WINGZ | 19 |
| | |
| Chapitre 5 | |
| Traitement des données | 21 |
| 1. Organisation et extraction des données : introduction au logiciel LISA | |
| 1.1. Généralités sur le logiciel LISA | 21 |
| 1.2. Le menu principal de LISA | 24 |
| 1.3. Commandes sur fichier | 25 |

QUELQUES DÉFINITIONS UTILES

Le projet OPSTOM-INERHI a défini un certain nombre de concepts pour décrire les réseaux d'irrigation et les agricultures irriguées. Nous rappelons ici les notions fondamentales (illustrées par le schéma des échelles de travail sur le fonctionnement de l'irrigation traditionnelle).

ZARI : Zone d'Analyses et de Recommandations pour l'Irrigation

C'est l'espace de la demande en eau, dont les contours englobent de façon cohérente les périmètres irrigués et les canaux qui les alimentent depuis leurs prises. Il s'agit de l'entité spatiale qui a vu une chaîne historique d'aménagements superposés.

Usage du sol

C'est l'assolement annuel existant dans un périmètre ou une portion de périmètre. Il est le reflet des contraintes et de potentiels agro-écologiques et de décisions prises par les agriculteurs selon les conditions environnantes et leurs expériences acquises (on parlera de *systèmes de production*).

Modèle de production

C'est une synthèse des systèmes de production en place. Elle est décrite par un usage du sol dominant et par des niveaux de performances en termes physiques (rendements agricoles) et économiques (productivités monétaires à l'hectare et par travailleur agricole).

Activité agricole

C'est l'ensemble des cultures et travaux agricoles se succédant dans une parcelle de base tout au long de l'année agricole. Il s'agit soit d'activité simple comme l'exploitation d'une prairie naturelle comme un parcours, soit d'activités complexes avec par exemple une succession de deux cultures dans l'année comme le maïs suivi du haricot.

Étages bio-climatiques ou agro-écologiques

Ils ont été définis, non pas par des seuils climatiques mais par l'étude de la répartition des cultures par strates de 100 m d'altitude (voir rapport méthodologique E1). On distingue trois étages principaux :

| nom de l'étage | altitude | cultures particulières |
|--------------------------|-----------------|---|
| étage sub-tropical chaud | 1 500 - 2 200 m | canne à sucre |
| étage tempéré | 2 300 - 2 700 m | maïs + canne à sucre |
| étage froid | 2 800 - 3 300 m | pomme de terre, céréales (sans irrigation) |

| | |
|--|----|
| 2. Traitements statistiques des données : introduction au logiciel CSTAT | 28 |
| 2.1. Généralités sur le logiciel CSTAT | 28 |
| 2.2. Le menu principal de CSTAT | 28 |
| 2.3. Commandes utilisées | 30 |
| 3. Autres traitements | 32 |

Chapitre 6

Autres traitements possibles sur la base de données

| | |
|---|----|
| 1. La recherche des productivités sur les autres cultures | 33 |
| 2. La recherche des assolements régionaux (transition vers E4)..... | 33 |

| | |
|---------------------|----|
| Conclusion | 34 |
| Bibliographie | 35 |

ANNEXES (numérotées de 1 à 21, paginées de 1 à 34)

| | | |
|-----------|---|----|
| Annexe 1 | Questionnaire SEAN | 1 |
| Annexe 2 | Fiche de synthèse, information ORSTOM-INERHI (première version) | 9 |
| Annexe 3 | Fiches d'informations détaillées ORSTOM-INERHI | 13 |
| Annexe 4 | Carte de la zone étudiée : le bassin du Mira et ses ZARI | 17 |
| Annexe 5 | Exemple de carte de travail pour superposer segments et périmètres (ZARI d'Imantag) | 18 |
| Annexe 6 | Éléments du programme WINGZ (Macintosh) | 19 |
| Annexe 7 | Éléments du programme LISA: menu principal du gestionnaire | 24 |
| Annexe 8 | Éléments du programme LISA: menu commandes sur fichiers | 24 |
| Annexe 9 | Éléments du programme LISA: récupération de fichiers externes | 24 |
| Annexe 10 | Éléments du programme LISA: export vers différents formats | 25 |
| Annexe 11 | Éléments du programme LISA: modification de la structure | 25 |
| Annexe 12 | Éléments du programme LISA: consultation des données | 26 |
| Annexe 13 | Éléments du programme LISA: entrée des données avec cadre de saisie | 26 |
| Annexe 14 | Éléments du programme LISA: liste de fichiers | 27 |
| Annexe 15 | Éléments du programme LISA: modification d'un champ | 27 |
| Annexe 16 | Éléments du programme LISA: extraction de données sur clé | 28 |
| Annexe 17 | Éléments du programme LISA: classement ascendant multi-clés | 28 |
| Annexe 18 | Éléments du programme LISA: fusion verticale de fichiers | 29 |
| Annexe 19 | Éléments du programme CSTAT: répertoire de travail | 30 |
| Annexe 20 | Éléments du programme CSTAT: présentation d'un fichier | 30 |
| Annexe 21 | Éléments du programme CSTAT: menu principal du gestionnaire..... | 31 |
| Annexe 22 | Annonce du séminaire INERHI-ORSTOM-SEAN de mars 1991 | 32 |
| Annexe 23 | Liste des participants | 33 |
| Annexe 24 | Diplôme remis aux participants | 34 |

Introduction

La méconnaissance des productivités réelles et des potentiels de production

Pour tous les observateurs attentifs de l'agriculture andine, les productivités agricoles sont globalement très faibles, comme le montrent les statistiques régionales publiées depuis une trentaine d'années par différents organismes ou ministères. À titre d'exemple, les cultures céréalières — blé, orge, maïs — ont, depuis le début des enquêtes sur les productions des rendements moyens régionaux, toujours été inférieurs à une tonne de grains par hectare, les moyennes étant souvent proches d'une demie-tonne. De plus, on ne constate guère d'évolution des rendements en trente ans. Comparativement, en Europe, les rendements des mêmes cultures sont passés d'une moyenne de 3 tonnes à près de 10 tonnes par hectare (blé pluvial) voire 12 tonnes par hectare (maïs irrigué). Bien entendu, les conditions de production n'ont rien à voir avec celles qui prévalent dans les Andes équatoriennes, mais il est remarquable de noter une stagnation générale des rendements des cultures de base de l'alimentation alors que le pays connaît un essor démographique considérable, une intégration de plus en plus poussée à l'économie mondiale à travers ses exportations (en particulier le pétrole), ses importations et ses investissements (avec la dette concomitante).

Dans le domaine de l'irrigation, l'État équatorien intervient depuis 25 ans, soit sous l'angle de l'administration des eaux (les concessions des systèmes d'irrigation anciens), soit sous l'angle des investissements (l'établissement de nombreux systèmes d'irrigation modernes). Il a insufflé cette politique d'appui et d'extension de réseaux d'irrigation sur des bases théoriques d'amélioration des productivités agricoles, dont les références proviennent des stations agronomiques. Il n'a pas procédé à de véritables évaluations quant aux effets de l'irrigation sur les productivités agricoles (ni sur les changements induits par l'irrigation sur les systèmes de production, voir E4). L'objectif général à atteindre — l'évaluation des productivités selon les conditions du terrain, en particulier en tenant compte des étages agro-écologiques et de l'accès à l'irrigation — doit permettre de mieux raisonner l'impact des actions de l'INERHI dans les domaines de réhabilitation de réseaux traditionnels comme dans celui de création de nouveaux systèmes d'irrigation.

L'INIAP, l'INERHI, le MAG n'ont ni étudié ni comparé les rendements agricoles en fonction de la présence ou de l'absence d'irrigation. Le SEAN, branche de l'INEC spécialisée dans les enquêtes agricoles, effectue un grand nombre d'enquêtes de production afin de publier chaque année une liste de rendements moyens par culture et par province, sans spécifier les conditions de production.

Il y a donc une lacune immense, puisqu'on ne connaît en Équateur que deux indicateurs :

- des potentiels agronomiques qui ne sont jamais atteints dans les conditions réelles de production des agriculteurs (les conditions de station agronomique sont exceptionnelles quant aux contraintes techniques et économiques qui ne sont pas reproductibles en plein champ) ;
- une moyenne provinciale trop générale pour servir de référence à un projet local de développement.

L'ambition de l'équipe ORSTOM-INERHI est d'apporter une méthode pour approcher les productivités réelles, non seulement dans leurs moyennes mais surtout dans leur diversité, en distinguant les groupes de rendements faibles et forts, les uns témoins des crises de l'agriculture andine, les autres représentant une sorte de potentiel de production agricole obtenu dans les conditions techniques et socio-économiques actuelles.

À partir de ces nouvelles références, on pourra être en mesure d'alimenter les modèles macro-économiques (opération I) et d'évaluer la production d'espaces agricoles déterminés, les ZARI, ou l'ensemble d'un grand bassin hydrographique.

L'accord de travail entre l'ORSTOM, l'INERHI et le SEAN, qui, il faut le souligner, est resté informel, offre des perspectives intéressantes pour suivre l'évolution des productivités d'année en année dans une région donnée, en limitant les coûts d'enquêtes et en restituant au mieux la richesse de l'information prélevée par le SEAN.

La méthode repose sur une nouvelle interprétation des données d'enquêtes du SEAN après examen des données de base et épuration des données considérées comme déclarations sans fondement. Elle a pu être mise au point parce que l'unité de travail du SEAN est proche et superposable à l'unité spatiale de base de l'irrigation andine, le périmètre irrigué unitaire.

Sigles spécifiques concernant les logiciels

| | |
|-------------------|--|
| CSTAT | Logiciel de Statistiques sous MS-DOS (IBM) développé par Jean-François FOUCHER, CIRAD, Montpellier, France |
| DBASE III+ | Base de données sur IBM ou compatible, ayant évolué vers DBase IV |
| FILE MAKER | Base de données sur MACINTOSH |
| FILE FORCE | Base de données sur MACINTOSH |
| LISA | Logiciel Intégré des Systèmes Agraires sous MS-DOS (IBM), développé par Francillon, DSA-CIRAD, Montpellier, France |
| WINGZ | Logiciel commercial, tableur, sous MACINTOSH |

Chapitre 1

Correspondance entre les segments à l'intérieur des unités primaires d'échantillonnage du SEAN et les périmètres irrigués

1. LA CONNAISSANCE PRÉALABLE DES STRUCTURES DE L'IRRIGATION ANDINE

Le projet de recherche ORSTOM-INNERHI a identifié les systèmes d'irrigation sur la base d'un découpage spatial des Andes en « Zones d'Analyses et de Recommandations pour l'Irrigation » (ZARI) — voir opération A). L'inventaire des infrastructures a été réalisé à l'échelle du 1/50 000 dans le cadre de l'opération C, en suivant neuf étapes de travail :

1. traitement de l'information bibliographique (concessions INNERHI, anciens inventaires) ;
2. photo-interprétation à partir des photos au 1/60 000 déjà utilisées par PRONAREG pour ses cartes d'usage du sol, mais examinées à nouveau en vue de repérer des structures d'irrigation ;
3. première cartographie de travail indiquant les prises, canaux et périmètres ;
4. vérification sur le terrain et correction des caractéristiques des infrastructures ;
5. élaboration de la deuxième carte de travail ;
6. deuxième étape de terrain avec enquête sur les paramètres techniques et sociaux de l'irrigation et sur les systèmes de production agricole dominants ;
7. dessin de la carte définitive au 1/50 000 ;
8. élaboration des fiches de données par prises, canaux et périmètres ;
9. saisie de l'information dans une banque de données informatisée sous DBase III+ (mise à jour sous DBase IV en 1991).

2. LA CONNAISSANCE PRÉALABLE DES ENQUÊTES DU SEAN

Le SEAN dispose depuis 1985 d'une importante information agro-technique accumulée à partir d'un dispositif lourd d'« enquêtes de surface et de production par échantillonnage de l'espace », réalisées dans différents segments à l'intérieur d'unités primaires d'échantillonnage (UPM). Les segments sont sélectionnés chaque année, en principe aléatoirement. Certains segments ont été ajoutés pour compléter l'échantillon en cas de sous-représentation régionale (ce point restant obscur).

Sur les photos des segments à l'échelle 1/10 000, on peut observer les éléments de topographie, hydrographie (rivières et vallées), les infrastructures (routes et chemins, canaux, limites, parcelles), centres urbains, bâtiments d'haciendas, zones cultivées, non cultivées, érodées, etc. Ces photos constituent la base pour repérer les unités spatiales, examiner la correspondance graphique entre segments du SEAN et périmètres irrigués connus et répertoriés par le projet ORSTOM INNERHI (opération C).

Dans les « enquêtes de superficie et de production par échantillonnage de l'espace » se trouve l'information suivante (annexe n° 1, fiche enquête du SEAN) :

- données générales sur l'agriculteur ;
- superficie de l'exploitation (à l'intérieur du segment et au total) ;

- usage du sol :
 - cultures annuelles associées ou non, y compris fourragères ;
 - cultures pérennes associées ou non, en plantation compacte ou dispersée ;
- cycle, production, irrigation, utilisation d'engrais et pertes ;
- inventaire des animaux des exploitations agricoles (sans spécifier s'ils dépendent uniquement des terres incluses dans le segment ou non) ;
- production de lait ;
- inventaire des volailles et production d'oeufs ;

Ainsi le SEAN a travaillé dans les provinces de Carchi et Imbabura sur environ 150 segments de 1985 à 1987 et sur 180 en 1988.

3. PROBLÉMATIQUE DE LA COÏNCIDENCE ENTRE UNITÉS SPATIALES CONÇUES À DES FINS DIFFÉRENTES

3.1. Le dessin des segments du SEAN sur les périmètres irrigués

Le travail s'organise par ZARI (annexe 4) et par UPM. On part des photographies où les segments sont définis. On les rapproche des cartes d'inventaire pour dessiner en superposition tous les segments enquêtés une année donnée (annexe 5).

La première difficulté provient du changement d'échelles, 1/10 000 pour les photos aériennes et 1/50 000 pour les cartes d'inventaire. Cependant, les caractéristiques physiques, topographiques, hydrologiques et infrastructurelles (repérage de routes, pistes, canaux) facilitent la transposition des formes de l'un vers l'autre des supports.

Dans la plupart des cas, la superposition d'un segment ne coïncide pas avec un périmètre. Plusieurs cas de figures se présentent, liés à la théorie des ensembles (figure 1).

- Si le segment est entièrement inclus dans un périmètre, il n'y a pas de problème.
- Si une partie du segment seulement est incluse dans un périmètre, on calcule la proportion du segment incluse dans le périmètre.
- Si le segment chevauche plusieurs périmètres ayant le même usage du sol, on pourra exploiter les données.
- Si le segment chevauche plusieurs périmètres à usage du sol très différent, on ne retiendra pas les données dans l'analyse sur l'impact des conditions de l'irrigation sur la productivité.

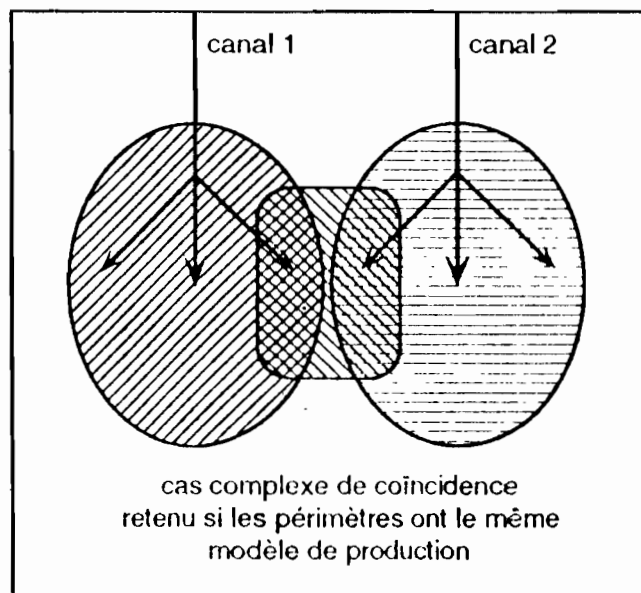
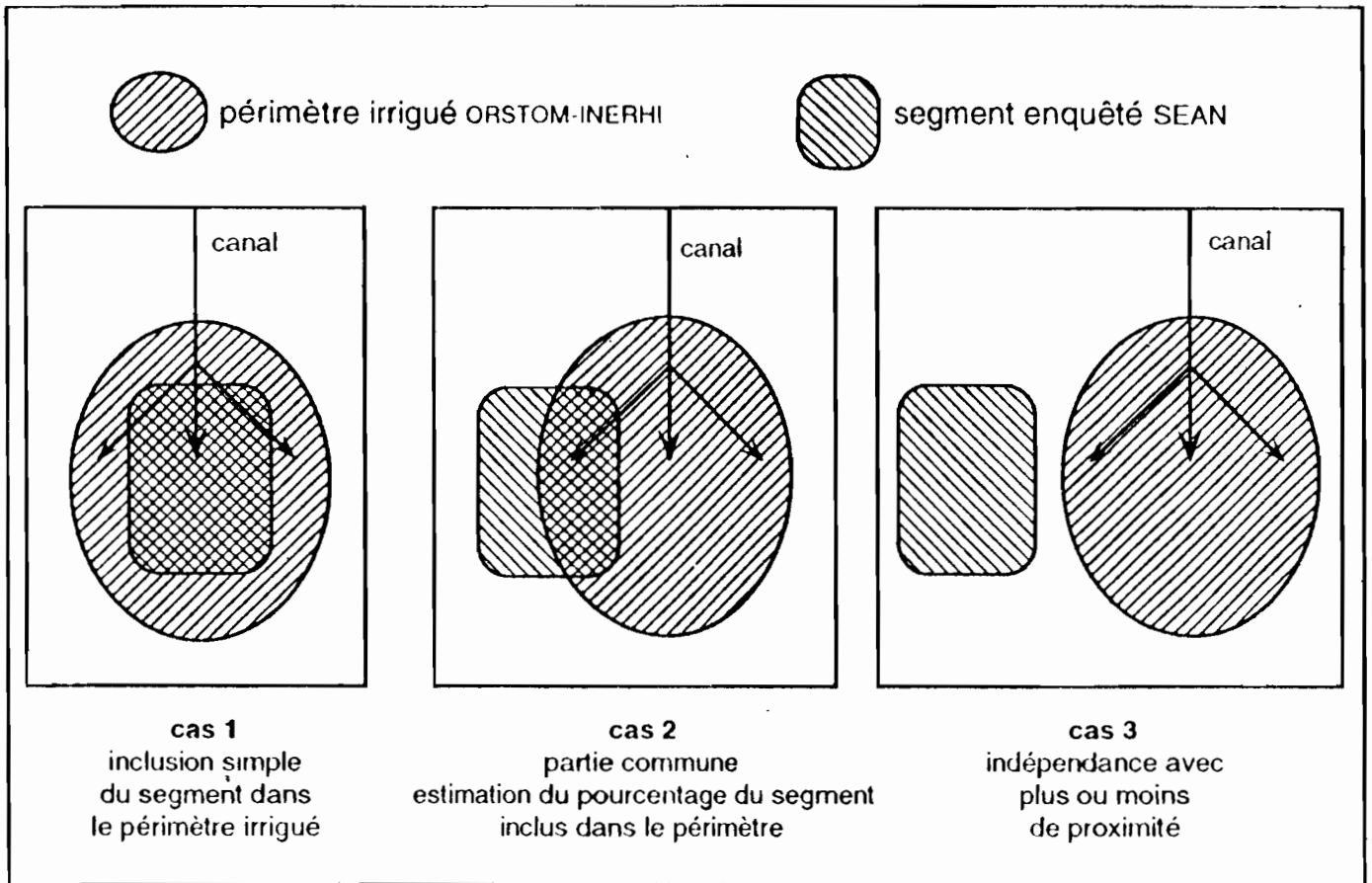


FIG. 1 - Schémas des coïncidences simples et complexes entre segment et périmètre irrigué

3.2. Problèmes pratiques rencontrés dans le cas du Mira

- *le segment voisin d'un périmètre*

Il existe des segments qui se trouvent à l'extérieur des périmètres irrigués, mais qui sont voisins et possèdent des caractéristiques similaires (topographiques, climatiques, pédologiques et usage du sol). Dans certaines enquêtes, les cultivateurs déclarent avoir irrigué leurs cultures. Il peut s'agir d'un prélèvement illégal sur un canal voisin. Cela peut aussi correspondre à une certaine marge d'erreur sur les délimitations des périmètres lors de l'opération d'inventaire.

- *le segment irrigué en pleine zone sèche*

Il existe des segments où toutes les enquêtes révèlent l'existence d'irrigation, mais cela ne correspond pas sur la carte à un périmètre irrigué. Deux hypothèses permettent d'expliquer cette situation : l'irrigation est pratiquée à partir de sources de faibles débits, de puits, etc., qui ne sont pas recensés dans l'inventaire. Un système d'irrigation existe mais l'équipe d'inventaire n'a pas trouvé trace de concession ni pu repérer ce périmètre lors des deux tournées d'une semaine sur le terrain.

- *le segment sans irrigation en plein périmètre irrigué*

Un segment coïncide totalement ou partiellement avec un périmètre irrigué, mais aucune enquête ne montre de cultures irriguées. Plusieurs hypothèses retiennent l'attention. Ou bien les cultivateurs n'ont effectivement pas irrigué au cours d'une année particulièrement pluvieuse, alors qu'ils disposaient d'eau d'irrigation en cas de sécheresse, ou bien les enquêteurs de ce segment ont omis de faire préciser aux enquêtés s'ils avaient recours à l'irrigation ; ou bien encore les contours des périmètres ont été exagérément amplifiés ou alors il existe une zone sans droit d'eau à l'intérieur d'un périmètre sous infrastructure d'irrigation ; ou bien enfin la transposition du segment est mauvaise.

On verra qu'au cours de la phase de traitement des données, on prendra en compte non seulement la déclaration d'irrigation des enquêtés mais encore l'appartenance et la proximité à un espace irrigué.

Les cartes de superposition avec calques sont archivées. Un récapitulatif des coïncidences est préparé pour chaque année étudiée. Dans la mesure du possible, une synthèse cartographique au 1/200 000 doit être dessinée sur la base du fond de cartographie automatique (logiciel CARTO IID sous MACINTOSH).

4. ORGANISATION DE LA COLLECTE DES DONNÉES

Dans la mesure où l'opération E3 était une tentative nouvelle en Équateur, le dispositif d'acquisition des données a évolué avec l'expérience acquise lors du premier traitement dans le bassin du Mira pour l'année 1987 puis l'année 1988.

À la suite de l'accord du SEAN pour explorer ses données, l'idée maîtresse fut de reprendre directement les formulaires d'enquête par segment et d'en faire une synthèse dans un dossier unique comportant les informations calculées suivantes (voir annexe 2, fiche de synthèse d'un segment élaboré pour 1987) :

- superficie totale du segment
- nombre d'enquêtés (exploitation)
- superficie des exploitations enquêtées
- superficie cultivée totale
- superficie irriguée
- calendrier agricole
- utilisation de la terre dans le temps
- productivité du segment
- cycle de culture

- irrigation ou non
- fertilisation ou non
- pertes éventuelles déclarées
- rendements
- production
- types de production (auto-subsistance ou ventes)
- production animale.
- nombre d'unités animales par 100 hectares de superficie agricole
- production laitière journalière

Face aux problèmes liés à la complexité de certains calculs, aux problèmes d'unités et aux ambiguïtés sur les cas de cultures associées ou de cultures se succédant dans le temps, il a été décidé de reprendre les données individuelles de base de tous les segments et de constituer une base de données par parcelles et cultures comprenant les informations suivantes (voir annexe 3, fiche de saisie par exploitation et parcelles) :

- numéro d'ordre de l'exploitation enquêtée dans le segment
- numéro des parcelles
- activités agricoles annuelles
- superficie des cultures
- irrigation
- fertilisation
- pertes déclarées
- produits récoltés
- production
- unité dans laquelle est exprimée la production
- élevage : nombre et âge des animaux
- production de lait

La notion d'activités agricoles annuelles est nouvelle : il s'agit de décrire tout ce qui a été réalisé sur la parcelle de base en une année, en particulier d'identifier les cas de double culture, c'est-à-dire de succession de deux cultures dans l'année.

Une fois remplies ces fiches dans les locaux du SEAN, elles parviennent à l'INERHI où l'information est introduite dans une base de données gérée par le logiciel LISA sous compatible IBM-PC.

Ce processus est lourd, comportant plusieurs écritures et une saisie longue et toujours propice à l'erreur. Un contrôle rigoureux de la base de données avec retour aux fiches initiales est nécessaire. Cependant, cela présente l'avantage de repérer des enquêtes douteuses et de prévoir un code spécial pour procéder à une éventuelle élimination lors des traitements statistiques.

Il est souhaitable d'envisager à l'avenir un système automatisé de transfert des données sous forme ASCII, à partir de l'ordinateur central de l'INEC afin de poursuivre les traitements sur micro-ordinateur IBM compatible.

Chapitre 2

Présentation de la banque de données et des différentes variables

Il existe trois types de variables ou champs dans la banque de données : les variables provenant directement des enquêtes du SEAN, celles calculées à partir de ces dernières et celles provenant des études ORSTOM-INERHI.

La banque de données a été construite avec le logiciel LISA dont la partie de gestion des données (entrée, transformation, extraction) est plus facile à manipuler que celle de DBase III+. Cependant, LISA permet de transférer des données vers DBase ou vers CSTAT, et autorise aussi le transfert vers les programmes sous MACINTOSH.

La base comporte 32 champs ou variables en 1987 et 34 en 1988.

Chaque fiche de la banque correspond à une culture qu'elle soit associée ou non. Il peut donc y avoir plusieurs lignes par exploitation et même par parcelle (dans le cas où il y a deux cultures dans l'année).

1. DONNÉES DU SEAN

Ce sont donc les données jugées intéressantes pour notre étude, qui ont été recopiées sur les formulaires d'enquête du SEAN.

SEG Numéro du segment ; il se compose de trois parties : premièrement une lettre, C ou I, pour désigner la province, Carchi ou Imbabura, suivie d'un nombre à trois chiffres désignant le numéro de l'UPM, puis d'un nombre à deux chiffres désignant le numéro du segment dans l'UPM.

Exemple : I-102-04 signifie « Imbabura - UPM n°102 - segment n° 4 »

NEXP Numéro de l'exploitation à l'intérieur du segment dans l'enquête du SEAN, selon l'ordre de réalisation des enquêtes.

NACT Numéro de la parcelle dans l'exploitation, selon l'ordre de déclaration par l'enquêté.

NCUL est égale à 0 s'il n'y a qu'une culture par an sur la parcelle ; s'il y a plusieurs cultures par an cette variable est égale à 1, 2, etc., désignant ainsi l'ordre des cultures, en prenant comme année agricole de base octobre à septembre.

ASOC est égale à « S » si la culture est associée à une autre (exemple maïs-haricot), sinon, elle est égale à « N ».

AÑO Année de base de l'enquête : 87 (octobre 1986 - septembre 1987) ou 88 (octobre 1987 - septembre 1988) dans les cas étudiés.

SCUL Surface de la culture exprimée en hectares.

SEXP Surface totale de l'exploitation exprimée en hectares.

CUL Code de la culture en deux lettres comme l'indique le tableau en figure 2.

| | | | |
|----|---------------------------------|----|---|
| AC | ACELGA (bette) | MA | MAIZ (maïs) |
| AD | ALGODON (coton) | MB | MONTE Y BOSQUE (taillis, bois) |
| AG | AGUACATE (avocat) | MD | MAIZ DURO (maïs dur) |
| AJ | AJI (piment) | ME | MELLOCO (tubercule andin) |
| AL | ALFALFA (luzerne) | MN | MANDARINA (mandarine) |
| AN | ANIS (anis) | MR | MERIGOL (fleur) |
| AR | ARVEJA (petit pois) | MY | MARACUYA (fruit de la passion) |
| BA | BARBECHO (jachère) | OC | OCA (tubercule andin) |
| BN | BANANO (banane) | PA | PASTO CULTIVADO o ARTIFICIAL (prairie artificielle) |
| CA | CAÑA (canne à sucre) | PE | PEPINILLO (concombre) |
| CB | CEBOLLA (oignon) | PM | PIMIENTO (poivron) |
| CB | CEBOLLA BLANCA (oignon blanc) | PN | PASTO NATURAL (prairie naturelle) |
| CE | CEBADA (orge) | PP | PAPA (pomme de terre) |
| CH | CHOCHO (lupin) | QU | QUINUA (variété de sarrasin) |
| CL | COLIFLOR (chou-fleur) | RE | REMOLACHA (betterave rouge) |
| CO | COL (choux) | TA | TOMATE DE ARBOL (tomate d'arbre) |
| CM | CAMOTE (patate douce) | TO | TOMATE RIÑON (tomate) |
| DU | DURAZNO (pêche) | TR | TRIGO (blé) |
| ES | ESPARRAGO (asperge) | UV | UVA (raisin) |
| FR | FREJOL (haricot) | YU | YUCA (manioc) |
| FT | FRUTALES (production fruitière) | ZA | ZANAHORIA (carotte) |
| GU | GUAYABA (goyave) | | |
| HA | HABAS (fèves) | | |
| LE | LENTEJA (lentille) | | |
| LG | LECHUGA (laitue) | | |
| LI | LIMON (citron) | | |

FIG. 2 - Codes des cultures

- MSIE Mois du semis codé de 1 à 12.
- MCOS Mois de récolte codé de 1 à 12.
- ANPL Année de plantation dans le cas de cultures pérennes comme la canne à sucre, les vergers et mêmes les prairies artificielles comme la luzerne (pour ce dernier cas, il y a rarement l'année de plantation).
- RIEG est égal à « S » s'il y a irrigation ; sinon RIEG est égal à « N » ou à « _ », ce cas pouvant correspondre à une absence d'information.
- ABON Fertilisation des cultures. ; le champ n'est pas renseigné s'il n'y a pas d'épandage d'engrais ; les engrais organiques sont désignés par « O », les engrais chimiques par « Q » et s'il y a les deux formes d'amendements on écrit « OQ ».
- PERD La première fonction de ce champ est d'informer sur les pertes déclarées de rendement ; si y a des pertes PERD = « S », sinon PERD = « N » ou « _ ».

Cependant, on utilise ce champ pour marquer les cas douteux :

« C » si la récolte n'a pas encore eu lieu au moment de l'enquête (C pour cosecha) ;

« D » pour les enquêtes douteuses (rendement extravagant) ou incohérentes (au niveau des superficies par exemple).

Enfin ce champ a été utilisé, en 1988, pour marquer les enquêtes présentant des incertitudes quant aux unités de poids utilisées pour exprimer la production :

- « U » s'il y a des unités douteuses ;
- « V » si il y a en plus des pertes déclarées.

PROD Type de produit agricole récolté :

- TU : tubercule
- GR : grain sec
- CH: *choclo* (pour le maïs en épi frais)
- MZ: *mazorca* (pour le maïs en épi sec)
- TI : *tierno*, c'est-à-dire frais (utilisé en 1987)
- VA : *vainas*, c'est-à-dire gousse (équivalent de TI en 1988)
- FR : fruit
- FL : fleur
- LG : légume
- TA : *tallos*, c'est-à-dire tiges (pour la canne à sucre)
- PA : *panela* qui est une forme de sucre peu raffiné.

UNID Unité dans laquelle est déclarée, au champ suivant, la production ; il s'agit généralement de quintaux, « QQ », de 45 kg. Cependant il peut apparaître d'autres unités telles que :

- la livre de 0,45 kg codée « LB »
- le kilogramme codé « KG »
- la tonne de 1 000 kg codée « TO »
- la caisse, de poids variable et souvent douteux, codée « CA »

TPROD Production totale enregistrée de la culture ; elle est exprimée dans l'unité précédemment définie.

2. DONNÉES CALCULÉES À PARTIR DE CELLES DES ENQUÊTES DU SEAN

Nous avons d'abord recodé en chiffres les trois champs initialement codés en lettres, RIEG, ABON et PERD.

REG Codification de RIEG :
REG = 0 si RIEG = « N » ou « _ »
REG = 1 si RIEG = « S »

ABO Codification de ABON :
ABO = 0 si ABON = « _ »
ABO = 1 si ABON = « O »
ABO = 2 si ABON = « Q »
ABO = 3 si ABON = « OQ »

PER Codification de PERD :
PER = 0 si PERD = « N » ou « _ »
PER = 1 si PERD = « S »
PER = 2 si PERD = « C »
PER = 3 si PERD = « D »
PER = 4 si PERD = « U »
PER = 5 si PERD = « V »

CYCL Longueur du cycle cultural en nombre entier de mois.

KG-HA Rendement calculé à partir des données de production sur les parcelles, exprimées dans les unités de l'enquête. On ramène toutes les données en Kg/ha.

SEGM Numéro simplifié du segment qui correspond en fait au numéro d'UPM (utilisé pour les correspondances avec les périmètres)

3. DONNÉES ISSUES DES ÉTUDES DU PROJET ORSTOM-INERHI

Il s'agit de données moyennes de périmètre irrigués. Ce sont donc, pour les exploitations, des données beaucoup plus générales, traduisant plus l'environnement des exploitations que leur situation réelle.

PISO Étage climatique où se trouve le segment :

PISO = 1 pour l'étage subtropical ou chaud (1 500 - 2 200 m)

PISO = 2 pour l'étage tempéré (2 300 - 2 700 m)

PISO = 3 pour l'étage froid (2 800 - 3 200 m)

PERI Nombre à quatre chiffres désignant le périmètre irrigué correspondant le plus au segment du SEAN ; les deux premiers chiffres désignent la ZARI, et les deux derniers désignent le numéro du périmètre dans la dite ZARI.

Exemple : 0211 est le périmètre 11 de la ZARI 02 (code d'Urcuqui)

Dans les cas où il y a de l'irrigation dans le segment mais qu'il n'y a pas de correspondance avec un périmètre irrigué, c'est le numéro du périmètre le plus proche d'où est supposée venir l'eau d'irrigation du segment.

Dans les cas où il n'y a ni irrigation ni correspondance avec un périmètre, les deux derniers chiffres sont des zéros.

DOTA Code de la dotation moyenne en eau du périmètre. Elle est soit nulle (dota = 0) soit jugée défavorable ou faible (DOTA = 1), moyenne (DOTA = 2) ou favorable ou forte (DOTA = 3).

Cette codification dépend de valeurs de référence dans chaque étage :

| ÉTAGE BIOCLIMATIQUE | Débit fictif continu (dotation) (l/s/ha) | | |
|---------------------------|---|-----------|--------------------|
| | Défavorable Faible | Moyenne | Favorable Forte |
| Froid (2 700 à 3 300 m) | < 0,2 | 0,2 à 0,3 | > 0,3 |
| Tempéré (2 200 à 2 700 m) | < 0,3 | 0,3 à 0,6 | > 0,6 |
| Chaud (1 500 à 2 200 m) | < 0,4 | 0,4 à 0,8 | > 0,8 |

Quand la dotation moyenne en eau du périmètre est inconnue, DOTA = 9.

FREQ Fréquence moyenne d'irrigation exprimée en jours et caractéristique du périmètre.

Si FREQ = 0, c'est qu'il n'y a pas d'irrigation et si FREQ = 99 c'est que la fréquence est inconnue.

H-HA Temps moyen d'irrigation par hectare du périmètre, qui reflète à la fois les contraintes techniques de celui-ci et les bases sociales de répartition de l'eau. Si le champ est nul, il n'y a pas d'irrigation ; s'il est égal à 99, la donnée est inconnue.

ENVT Champ utilisé en 1987 pour caractériser l'environnement de chaque exploitation enquêtée. Il caractérise le type d'exploitation se trouvant dans le périmètre ou le segment : *minifundio* (M), *finca* (F), *hacienda* (H).

%REC Pourcentage du segment coïncidant avec le périmètre recouvrant le plus le segment.

- %TOT** Pourcentage total du segment coïncidant avec un ou plusieurs périmètres.
- CSEG** Champ utilisé pour les données de 1988 et désignant quatre types de juxtaposition rencontrée :
- 1 un segment possédant des cultures irriguées coïncidant avec un périmètre ;
 2. un segment où aucune culture irriguée n'a été enregistrée mais coïncidant avec un périmètre ;
 - 3 un segment où aucune culture irriguée n'a été enregistrée et qui ne coïncide pas avec un périmètre ;
 4. un segment possédant des cultures irriguées ne coïncidant pas avec un périmètre.

Ce dernier cas pose des problèmes. En fait, cela peut correspondre à une irrigation à partir de puits, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de réseau donc pas de dotation ; pour les derniers cas, DOTA = 0.

- RIPU** Segments où il existe un système publique d'irrigation :
- S pour le système de Salinas dans l'Imbabura ;
 - M pour le système de Montúfar dans le Carchi.

Chapitre 3

Restructuration des données Gestion de sous-ensembles de données

1. SÉLECTION DES CULTURES ET DU TYPE DE PRODUIT RÉCOLTÉ

Toutes les cultures peuvent faire l'objet d'un traitement statistique, mais la validité de ce traitement est lié au nombre de données disponibles. On n'a retenu, pour le travail de recherche sur l'interprétation des rendements en fonction de l'irrigation, que cinq cultures représentées au moins dans 100 enquêtes.

À partir de la base de données du SEAN de 1987 et 1988 (fichiers MIRACT87 et MIRACT88), on extrait les parcelles des cinq cultures que nous étudions : maïs, haricot, pomme de terre, blé et orge (figure 3 a).

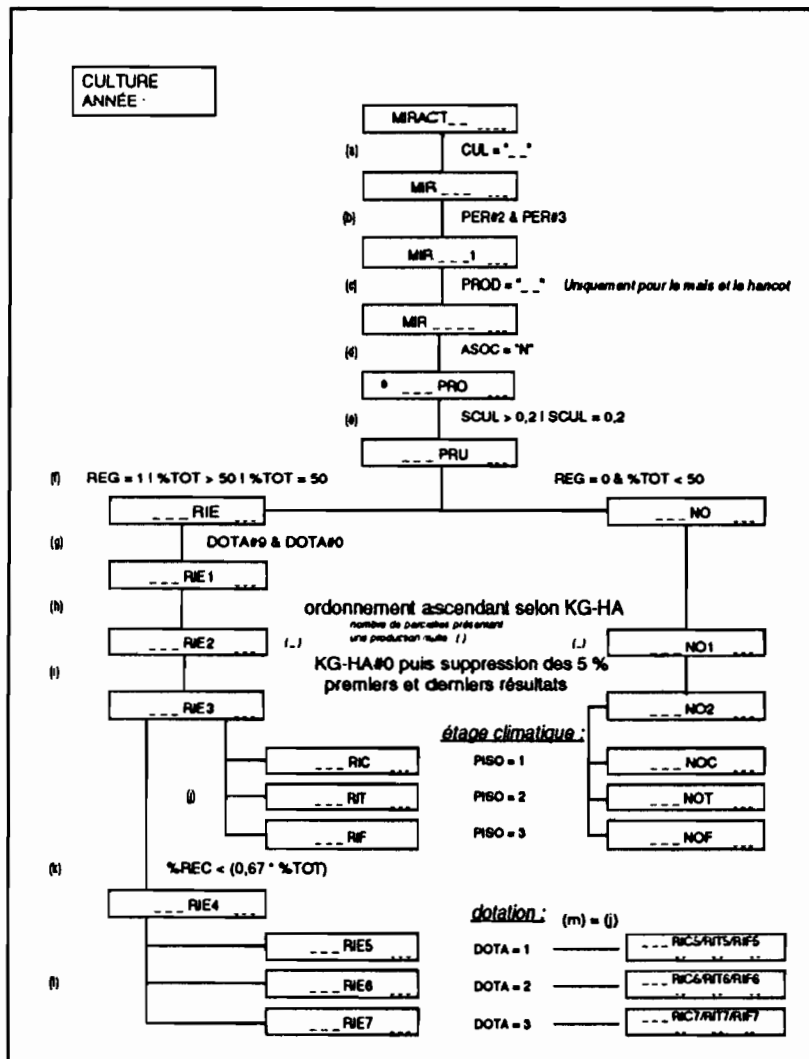


FIG. 3 - Organigramme des extractions successives des fichiers du SEAN

Les suffixes utilisés dans les fichiers d'extraction sont :

- MA pour le maïs (voir figura 4) ;
- FRE pour le haricot (*fréjol*) ;
- PAP pour la pomme de terre (*papa*) ;
- TRI pour le blé (*trigo*) ;
- CEB pour l'orge (*cebada*).

Certaines enquêtes, ayant été jugées suspectes lors de l'entrée des données, sont éliminées (figures 3 ou 4 b).

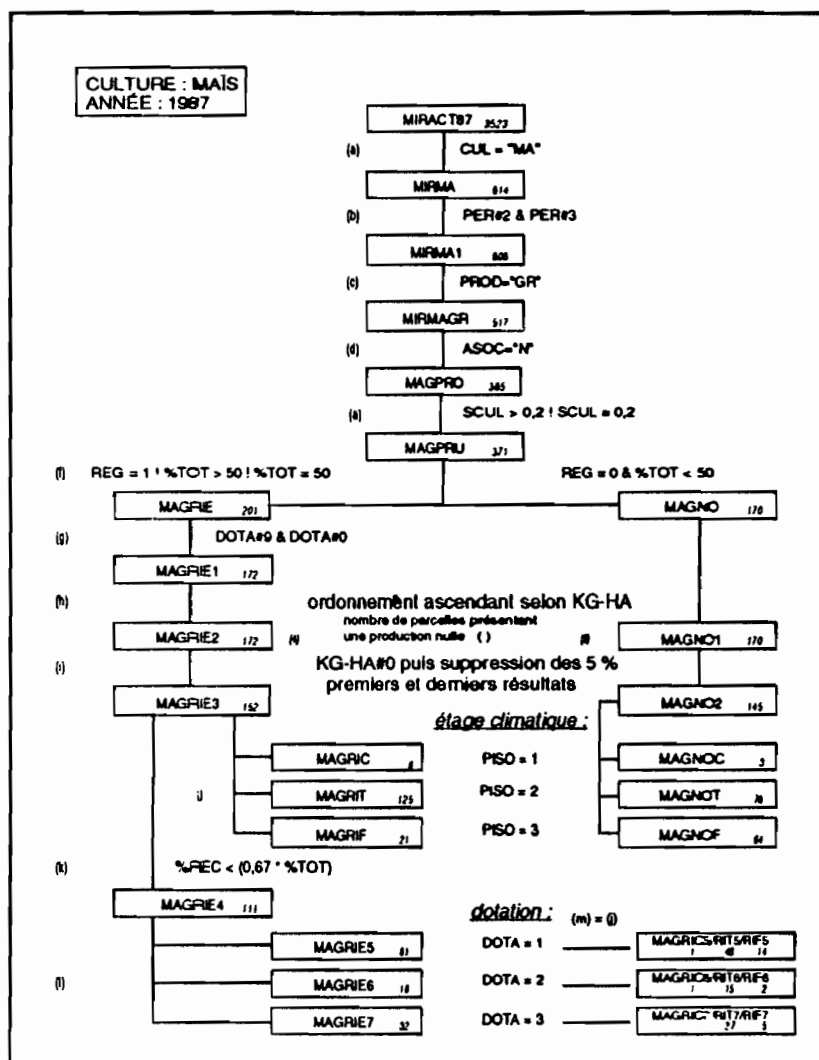


FIG. 4 - Organigramme des extractions successives des fichiers du SEAN : exemple du maïs en grain

Dans le cas du maïs et du haricot, il existe plusieurs type de produits récoltés : produits frais ou grains secs. Nous nous intéressons principalement aux grains secs, plus faciles à étudier et représentant la plus grande part des enquêtes (figures 3 ou 4 c).

Il arrive que ces cultures soient cultivées en association avec d'autres cultures. Les cas d'association étant difficile à analyser, on s'en débarrasse (figure 3 ou 4 d).

C'est à ce niveau que l'on a effectué les études fréquentielles par culture et type de produit associé ou non.

Enfin, les parcelles de moins de 0,2 hectare sont éliminées du fichier (figure 3 ou 4 e). Cette limite a été choisie après constatation qu'un grand nombre de rendements extraordinairement élevés apparaissaient avec les toute petites parcelles. On peut expliquer ce phénomène par l'imprécision volontaire ou non des enquêtés des exploitations les plus marginales au sens économique du terme.

Pour vérifier cela, on effectue des tests de comparaison des moyennes (test de Student) entre les rendements des parcelles de plus de 0,2 ha et des parcelles de moins de 0,2 ha.

On effectue ces comparaisons dans les six cas présentant suffisamment d'individus dans chaque groupe pour que le test soit réalisable (figure 5). Il s'agit du maïs en 1987 et 1988, de la pomme de terre en 1987 et 1988, du blé et du haricot en 1988.

| Culture | Année | Rendement > 0,2 ha | Rendement < 0,2 ha | Différence rendement | p Fisher | p Student | ind. > 0,2 ha | ind. < 0,2 ha |
|----------------|-------|--------------------|--------------------|----------------------|----------|-----------|---------------|---------------|
| Pomme de terre | 1987 | 4 891 | 7 904 | + 62 % | 0,0363 | 0,007 | 371 | 14 |
| Pomme de terre | 1988 | 9 648 | 7 536 | - 22 % | 0,0277 | 0,247 | 506 | 54 |
| Maïs | 1987 | 575 | 2 260 | + 293 % | 0,0 | 0,007 | 263 | 28 |
| Maïs | 1988 | 587 | 1 103 | + 88 % | 0,0 | 0,002 | 249 | 31 |
| Blé | 1988 | 717 | 2 735 | + 281 % | 0,0 | 0,0 | 202 | 17 |
| Haricot | 1988 | 615 | 1 093 | + 78 % | 0,0 | 0,204 | 388 | 13 |

FIG. 5 - Comparaison entre rendements moyens des parcelles inférieures ou supérieures et égales à 0,2 ha

On constate que dans 4 cas sur 6 on rejette l'hypothèse d'égalité des moyennes (Student) et que dans tous les cas le test de Fisher nous permet de rejeter l'hypothèse d'égalité des variances. Cela justifie à nos yeux la précaution prise, l'élimination des parcelles de moins de 0,2 hectares.

2. EXTRACTION DES FICHIERS DES CULTURES IRRIGUÉES ET NON IRRIGUÉES

Dans un premier temps, l'on veut comparer les cultures irriguées et non irriguées. Étant donnée l'imprécision des enquêtes, nous avons été amenés à considérer un autre facteur que la simple déclaration des agriculteurs : « Si, j'arrose » ou « Non, je n'arrose pas ».

En effet, quand un agriculteur répond « oui » à la question « avez-vous irrigué cette culture ? », il faut comprendre soit qu'il a effectivement irrigué la dite culture, soit qu'il aurait pu le faire s'il l'avait jugé utile et qu'il irrigue en général les autres années. Quelque soit la réponse, elle est fiable et nous intéresse, car ce n'est pas tant le fait d'irriguer qui importe sinon le fait de pouvoir le faire et de disposer de la sécurité que l'irrigation procure.

En revanche, quand l'agriculteur répond « non » à la question posée, cela peut vouloir dire, soit que l'agriculteur n'a pas arrosé cette culture et ne l'irrigue jamais parce qu'il n'en a pas la possibilité, soit qu'il ne l'a pas irrigué cette année mais qu'il aurait pu le faire si la culture l'avait exigé. De plus, il y a aussi les absences de réponse (classées comme négatives) et qui peuvent signifier soit que la question n'a pas été posée lors de l'enquête, soit que la réponse n'a pas été formulée ou notée. Cette réponse négative n'est vraiment pas fiable.

Nous avons créé les champs, %REC et %TOT (c.f. chapitre 2, § 3). Si %TOT est supérieur ou égal à 50, on estime que les agriculteurs appartenant au segment ont de grandes chances d'avoir accès à l'eau.

Nous admettons une marge d'erreur ample au niveau des trois opérations de délimitation :

- erreur sur la délimitation des périmètres de l'inventaire ORSTOM-INERHI ;
- erreur sur la délimitation des segments du SEAN ;
- erreur sur la superposition des segments aux périmètres.

Ainsi nous considérons qu'irriguent ou peuvent irriguer :

- ceux qui affirment qu'ils irriguent ;
- ceux qui appartiennent à un segment dont 50 % ou plus de la superficie se situe à l'intérieur d'un périmètre irrigué ($\%TOT \geq 50$), considérant qu'ils se trouvent dans des conditions plus sécurisantes vis-à-vis des conditions hydriques, même si la réponse à la question de l'irrigation est négative ou non renseignée.

Les autres, c'est-à-dire ceux qui déclarent ne pas irriguer (ou ne déclarent rien) et qui appartiennent à un segment dont moins de la moitié de la superficie se situe dans un ou plusieurs périmètres irrigués, ont de grandes probabilités de cultiver en sec.

C'est donc selon ces critères que nous avons séparé les cultures irriguées des cultures en sec dans deux fichiers (figures 3 ou 4 f), qui sont ensuite ordonnés dans le sens des rendements croissants (figures 3 ou 4 h). Pour les cultures irriguées, les cas où la dotation en eau est nulle ou inconnue ont été supprimés avant le classement des données selon le rendement (figures 4 ou 5 g).

Il existe des cas où la production indiquée est nulle ou inconnue. Ces cas, exceptionnels, pouvant fausser l'étude, sont retirés, les causes de production nulle ayant été identifiées préalablement. De même, afin d'éviter des données extrêmes qui perturbent le calcul de moyenne (par leur moment trop puissant), les 5 % meilleurs résultats et les 5 % moins bons résultats sont éliminés dans chacun des fichiers (irrigué et non irrigué) — figures 3 ou 4 i). Cette correction a été suggérée par Patrick LE GOULVEN, confronté à des problèmes d'écart similaires dans les relevés de pluviométrie.

3. EFFET DE L'ÉTAGE CLIMATIQUE

- Une fois analysé l'effet brut de l'irrigation, on pousse l'étude au niveau de l'étage climatique : chaud, tempéré, froid (figures 3 ou 4 j).

4. EFFET DE L'IMPORTANCE DE LA DOTATION EN EAU

Enfin on s'intéresse à l'importance de la dotation en eau. Cette dotation peut être faible, moyenne ou forte.

Dans les cas où deux périmètres recouvrent un segment et où le périmètre recouvrant la plus grande surface du segment représente moins des deux tiers de la superficie totale du segment ($\%REC < 0,67 \cdot \%TOT$), on considère impossible de traiter correctement la variable dotation affectée au périmètre le plus important. On doit donc éliminer les enquêtes appartenant à de tels segments mal définis en conditions d'irrigation (figures 3 ou 4 k). Ensuite on compare l'effet de la dotation (figures 3 ou 4 l).

À ce niveau, on peut aussi réintroduire le niveau climatique (exemple : comparaison, en dotation supérieure, des étages froid et tempéré) — figures 3 ou 4 m).

Chapitre 4

Analyse préalable des rendements et de leur diversité

Avant d'aborder le traitement des données, en vue d'expliquer l'impact possible de l'irrigation sur les rendements, il est intéressant de décrire chaque culture principale dans toute sa diversité, non seulement par son rendement mais aussi par ses caractéristiques prélevées lors de l'enquête du SEAN.

1. L'EXTRACTION DES DONNÉES (figures 6 et 7)

Les cinq cultures retenues peuvent être cultivées de diverses manières et à des fins différentes.

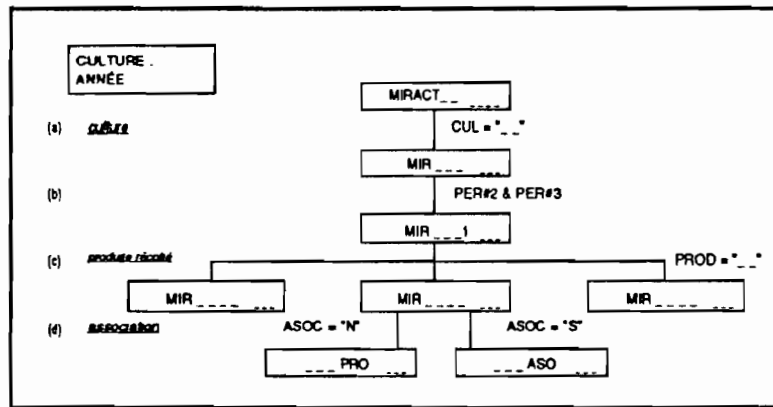


FIG. 6 - Extraction des fichiers de cultures

Il peut y avoir pour une culture donnée plusieurs produits de récolte possibles. Une fois la culture sélectionnée (figure 6 a) et les enquêtes douteuses éliminées (figure 6 b), on extrait les données selon les produits qui ont été récoltés (figure 6 c). Si le blé et l'orge sont toujours récoltés en grain et la pomme de terre en tubercule, le maïs et le haricot peuvent être récoltés sous diverses formes. Ainsi, le haricot peut être récolté en grain sec (*seco*) ou en grain frais (*tierno*) et le maïs peut être récolté en grain sec (*grano seco*), en grain sec sur l'épis (*mazorca*) ou en épis frais (*choclo*) (figure 7 c).

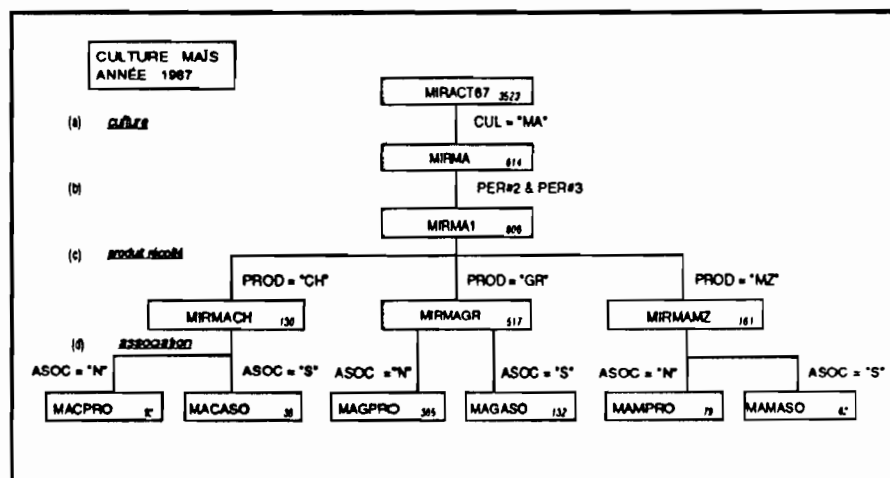


FIG. 7 - Extraction des fichiers de cultures : exemple du maïs en grain

Ces cultures peuvent aussi être associées à une autre culture ou non (figure 6 d). Pour le blé, l'orge et la pomme de terre, les cas d'association sont rares dans le Mira. En revanche, le maïs et le haricot sont souvent cultivés en association (maïs-haricot). Ils peuvent aussi être associés à d'autres cultures telles que le petit pois (*arveja*) ou la fève (*haba*).

2 LA FICHE DE SYNTHÈSE (figure 8)

2.1. Les critères de synthèse sur une culture

Neuf éléments permettent de dresser la « photographie » de la diversité d'une culture (voir schéma des fiches de synthèse en figure 8). Les données calculées en pourcentage de déclarations des enquêtés sont rassemblées dans une feuille de calcul sous WINGZ (MACINTOSH) afin de réaliser sur le même support des diagrammes pour les cycles culturaux et pour les rendements.

1. *Identification*

Elle précise le nom de la culture, le type de produit et le type d'arrangement dans l'espace et dans le temps, et on y indique le nombre de parcelles représentées.

2. *Étages dans lesquels est présente l'activité agricole*

On cherche si la culture est spécifique d'un étage bioclimatique ou non.

3. *Taille moyenne des parcelles où est conduite cette culture*

On cherche à savoir si une culture correspond à un certain type d'exploitation.

4. *Cycles représentés par les mois de semis et récolte*

On souhaite représenter graphiquement les périodes de semis et de récolte, examinant notamment si elles coïncident avec les rythmes pluviaux ou non.

5. *Localisation géographique*

On précise d'éventuelles prédominances de secteurs dans l'obtention des données, signes d'une spécialisation régionale ou d'un déséquilibre du dispositif d'enquête.

6. *Importance de l'irrigation (déclaration des enquêtés)*

On examine si une culture est très dépendante des infrastructures irriguées, ou si, au contraire, elle s'en passe volontiers.

7. *Pratique de la fertilisation*

On cherche à déterminer un signe d'intensification des conduites culturales.

8. *Importance des pertes lors de la culture*

On tient compte des incidents de parcours au cours de la campagne agricole étudiée.

9. *Diversité des rendements obtenus*

On présente la dispersion des rendements par classes à intervalles de rendement égaux, données reprises dans un diagramme de synthèse.

2.2. Le tableur WINGZ

WINGZ est un tableur fonctionnant sous MACINTOSH, comparable à LOTUS dans le monde IBM MS-DOS et à EXCEL sous MACINTOSH. Il permet sur la feuille de calcul d'intégrer des graphiques illustrant directement les données étudiées. Une fois conçus le cadre d'édition et les tableaux de chiffres et graphiques correspondants, la même feuille s'adapte à tous les cas en fonction des nouvelles données entrées.

La manipulation des commandes de WINGZ est facilitée par le principe des menus déroulants apparaissant dans des fenêtres activées par la « souris » de l'ordinateur (annexe 6). Les principales fenêtres sont les suivantes :

- menu de gestion des fichiers (nouveau, ouvrir, enregistrer, imprimer)
- menu d'édition (couper, coller, copier, effacer, etc.)
- menu d'options (calculs, fonctions, recherche, sélections)
- menu de format (précisions des nombres, caractères, etc.)
- menu de gestion de la feuille de calcul (exemple : tris, extractions, inversions, etc.)
- menu de graphisme (types de graphiques et habillage des graphiques)
- menu de script (automatisation de certaines opérations)
- menu de gestion des fenêtres (échelles, grilles, titres, etc.)

La boîte à outils permet de sélectionner soit les cases où sont entrées les données, soit des objets graphiques à manipuler. On y trouve aussi des icônes pour définir les cadres des graphiques et pour ajouter certaines figures (droite, courbes, polygones, etc.).

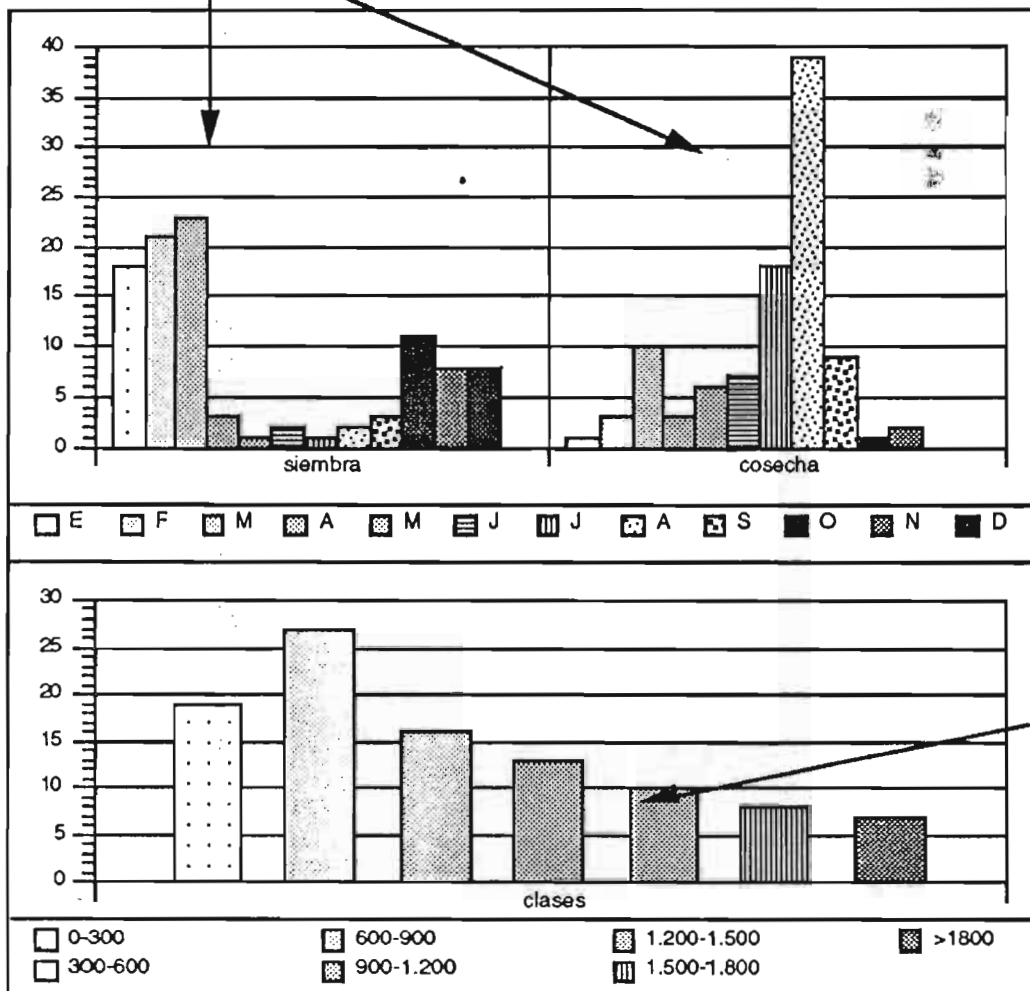
Les performances de WINGZ permettent d'illustrer de manière rapide la diversité des données en respectant une qualité d'impression compatible avec les normes fixées pour le projet ORSTOM-INERHI (imprimante à jet d'encre Deskjet de Hewlett-Packard sous MACINTOSH).

FIG. 8 - Étapes de présentation de la diversité des rendements

INERHI - SEAN - ORSTOM
ficha referencia

diversidad de la productividad agrícola en la Cuenca del MIRA (1987)

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 1 | Cultivo: CEBADA | arreglo: PURO | tipo producto: GRANOS |
| | | núm parcelas: 195 | núm parcelas: 203 |
| 2 | Pisos (% parc.) | frío: 51 templado: 42 caliente: 7 | Ubicación MIRA (18) 27 Zari EL ANGEL (17) 23 (% parc.) San PABLO (7) 15 |
| 3 | Tamaño parcelas (% parc.) | < 0,5 ha 12 0,5 -<1,5 ha 56 >= 1,5 ha 32 | Riego con regadío: 27 (% parc.) sin regadío: 73 |
| 4 | Ciclos (% parc.) | | Abono sin abono: 51 (% parc.) ab. orgánico: 6 ab. químico: 43 |
| | mes | siembra cosecha | Pérdidas (% parc.) sin pérdidas: 84 con pérdidas: 16 |
| | E | 18 1 | |
| | F | 21 3 | |
| | M | 23 10 | |
| | A | 3 3 | |
| | M | 1 6 | |
| | J | 2 7 | |
| | J | 1 18 | |
| | A | 2 39 | |
| | S | 3 9 | |
| | O | 11 1 | |
| | N | 8 2 | |
| | D | 8 | |
| | Rendimientos | kg/ha | (% parc.) |
| | clase | | clases |
| | 1 | 0-300 | 19 |
| | 2 | 300-600 | 27 |
| | 3 | 600-900 | 16 |
| | 4 | 900-1200 | 13 |
| | 5 | 1.200-1.500 | 10 |
| | 6 | 1.500-1.800 | 8 |
| | 7 | >1800 | 7 |



Chapitre 5

Traitement des données

Le traitement des données s'effectue en deux phases. Une première phase de gestion de données et une seconde de traitement statistique. Pour cela, on utilise les logiciels LISA et CSTAT. Ces deux logiciels proposent un gestionnaire de données et un module de statistique. Cependant, le gestionnaire de données de LISA est plus performant alors que CSTAT est plus intéressant pour les traitements statistiques. Nous ne présenterons donc de ces deux programmes que les modules utiles pour notre étude. Les personnes soucieuses d'approfondir leurs connaissances sur les programmes pourront se reporter aux manuels de référence qui les accompagnent (voir en bibliographie les références utiles).

1. ORGANISATION ET EXTRACTION DES DONNÉES : INTRODUCTION AU LOGICIEL LISA

1.1. Généralités sur le logiciel LISA

Nous avons vu au chapitre 2 que la banque de données a été construite avec le logiciel LISA. Ce logiciel, spécialement conçu pour le dépouillement d'enquêtes, possède un gestionnaire de fichiers plus facile à manipuler que DBase III+. Il permet non seulement l'entrée des données dans une banque mais encore un grand nombre de transformations, organisations et extractions des données.

1.1.1. Sauvegarde des fichiers

Un certain nombre de commandes modifient l'information stockée dans le fichier. Le gestionnaire conserve alors systématiquement le fichier original avec le suffixe .BAK. Les fichiers de type LISA présentant l'extension .GST.

1.1.2. Type de variables stockées

Les variables stockées dans le fichier portent aussi le nom de « champ » et sont de trois types :

- les variables « caractères » limitées à 80 caractères ;
- les variables qualitatives avec un nombre de modalités illimité ;
- les variables numériques (ou quantitatives) en format fixe ou scientifique (exposant).

Le nom des champs doit obligatoirement commencer par une lettre.

1.1.3. Opérateurs et fonctions

Dans LISA on peut utiliser des formules (arithmétiques, logiques et chaînes de caractères) pour poser une condition ou faire un calcul sur un champ.

Opérateurs

| | | |
|----|---|---|
| + | : | addition arithmétique ou concaténation de chaînes |
| - | : | soustraction |
| * | : | multiplication |
| / | : | division |
| = | : | égalité |
| < | : | inférieur |
| <= | : | inférieur ou égal |
| > | : | supérieur |
| # | : | différent |
| & | : | ET logique |
| ! | : | OU inclusif logique |

Fonctions

| | |
|----------------|---|
| \$ (ch,deb,lg) | : sous-chaîne de chaîne, début, longueur |
| PAS (exp) | : fonction contraire de expression |
| ABS (X) | : valeur absolue de x |
| MAX (x, y) | : maximum de x et y |
| MIN (x, y) | : minimum de x et y |
| PUIS (x, y) | : x puissance y |
| Rac (x) | : racine carrée de x |
| LOGN (x) | : logarithme népérien de x |
| LOGD (x) | : logarithme décimal de x |
| EXP (x) | : eponentielle de x |
| COS (x) | : cosinus de x (radian) |
| SIN (x) | : sinus de x (radian) |
| TAN (x) | : tangente de x (radian) |
| IEFF (f) | : indicateur d'effacement d'enregistrement courant du fichier f |
| IVER (f) | : indicateur de donnée à vérifier |
| IDM (f) | : indicateur de donnée manquante |
| CDM (1) | : code de donnée manquante |
| NUMENR (f) | : numéro d'enregistrement |
| LIMINF (chp) | : borne inférieure du champ ch ('Q' 'E' ou 'F') |
| LIMSUP (chp) | : borne supérieure |
| MODAL (chp,n) | : nom de la modalité n du champ chp |
| STR (nb, n) | : conversion de nb en une chaîne de n caractères |
| HEX (nb, n) | : conversion de nb en une chaîne hexa, de n caractères |
| VAL (chaîne) | : valeur numérique d'une chaîne de caractères |
| ENT (x) | : partie entière de x |
| DEC (x) | : partie décimale de x |
| MOD (x, y) | : reste de la division de x par y |
| POS (ch1, ch2) | : position de la chaîne ch1 dans ch2 |
| LONG (chaîne) | : longueur de une chaîne de caractères |
| TRIM (chaîne) | : élimination des blancs en fin de chaîne |
| MAJ (chaîne) | : conversion minuscules-majuscules |
| DDATE (d1, d2) | : intervalle (jour) entre d1 et d2 (j*/m/a") |

Hierarchie entre opérateurs et fonctions

1. Les parenthèses sont au niveau de priorité le plus haut : les plus internes sont calculées en premier.
2. Viennent ensuite les fonctions.
3. Les opérateurs arithmétiques, dans l'ordre « * », « / », « + » et « - ».
4. Les opérateurs de relation : « < », « <= », « > », « >= » et « # ».
5. Les opérateurs logiques, dans l'ordre : « & » puis « ! ».

1.1.4. L'environnement des commandes

Pour chaque commande, un écran fait apparaître un certain nombre de « zones » en inversion-vidéo :

- la zone *fichier* où l'on définit le nom du fichier (un suffixe .GST est systématiquement ajouté si on ne l'indique pas) ;
- la zone définissant l'*étendue* c'est-à-dire la liste des enregistrements à prendre en compte ; la liste est définie par des nombres (numéros d'enregistrement) séparés par des virgules et des tirets. Par exemple la liste « 1, 3, 5 - 13 » signifie : prendre en compte les enregistrements 1, 3 et du 5 au 13 ; il est possible d'utiliser le symbole « * » pour indiquer « jusqu'à la fin ».
- la zone *condition* qui impose, sous forme de formule, une condition à respecter.

- la zone *champ* où l'on définit les champs à prendre en compte dans la commande ; la virgule et le tiret ont le même sens que pour l'étendue.

Les zones étendue, condition et champ peuvent ne pas être remplies. Dans ce cas, tous les enregistrements sont pris en compte, il n'y a pas de condition et l'ensemble des champs est sélectionné.

1.1.5. *Touches d'édition de texte dans les zones*

LISA inscrit systématiquement, dans les diverses zones, les paramètres définis lors d'un travail précédent, ce qui peut éviter de tout redéfinir. Un mini-éditeur de texte permet de modifier l'information dans les différentes zones :

| | |
|--------|---|
| INSERT | permet d'insérer du texte |
| DELETE | supprime un caractère |
| END | efface toute la partie de la ligne à partir de la position du curseur |

Les flèches permettent de se déplacer dans les zones.

1.1.6. *Les principales touches de contrôle*

ESC permet à tout moment d'interrompre un travail et de revenir au menu appelant.

^END valide systématiquement un travail (^ signifie contrôle).

Les flèches haut et bas permettent de se déplacer vers le haut ou le bas de l'écran.

Les commandes ^flèche gauche ou droite permettent de se déplacer vers la gauche ou la droite sur une ligne.

Page Up et Page Down permettent de passer à l'écran précédent ou suivant.

^Page Up permet de se déplacer en début de fichier.

^Page Down permet de se déplacer en fin de fichier.

La touche F1 est la plupart du temps utilisée pour guider l'utilisateur par des aides.

1.1.7. *Contrôle*

Il existe trois types possibles de contrôle :

Données absentes

Elles sont représentées à l'édition par le symbole « * ». Il est possible d'éditer la liste des enregistrements pour lesquels il manque une ou plusieurs données, en posant la condition IDM (1) (voir liste des fonctions ci-dessus). À l'édition, ces enregistrements sont repérés par l'indicateur D.

Données à vérifier

On peut, de façon optionnelle, définir des limites encadrant les données. Si l'on rentre une valeur hors limite, un message apparaît. On peut alors changer la valeur ou la confirmer auquel cas elle sera considérée « à vérifier ». On peut repérer les enregistrements contenant ces données en posant la condition IVER (1). À l'édition, ces enregistrements sont repérés par l'indicateur V.

Données à effacer

La gestion des données est possible grâce à plusieurs commandes (§1.2.E, §1.3.H, §1.3.I, §1.3.J). La fonction IEFF (1) permet de repérer les enregistrements effacés logiquement. À l'édition, ces enregistrements sont repérés par l'indicateur E.

L'effacement physique d'enregistrements n'est possible que s'ils ont d'abord été effacés logiquement.

1.2. Le menu principal de LISA (annexe 7)

A. Création de fichier (§1.2.E et annexe 11)

Cette commande permet de créer la structure d'un fichier .GST, c'est-à-dire les noms des champs (complet et abrégé), leur type, le format d'édition et d'enregistrement et éventuellement les limites de signification hors desquelles les données sont douteuses et à vérifier.

C'est ainsi que nous avons créé, pour la saisie des données, les fichiers CARACT87 et CARACT88 pour la province du Carchi et IMBACT87 et IMBACT88 pour la province de l'Imbabura. Les deux années, nous avons rentré séparément les données des deux provinces pour plus de sécurité dans l'organisation du travail.

B. Commandes sur fichier (§1.3 et annexe 8)

C. Récupération de fichiers extérieurs (annexe 9)

Il est possible de récupérer des fichiers externes de type DBase III+, ASCII, STATITCF, CSTAT.

D. Transferts extérieurs (annexe 10)

C'est la transformation de fichiers de type LISA (extension .GST) en fichiers DBase III+, ASCII, STATITCF ou CSTAT. C'est dans des fichiers de type CSTAT que sont transférées les données de la banque pour effectuer les tests statistiques (§2).

E. Modification de la structure (annexe 11)

Cette commande permet de modifier la structure d'un fichier .GST de multiples façons et ceci sans perdre les données de départ. Le fichier d'origine est recopié avec le suffixe .BAK.

Il est possible de déplacer, insérer et supprimer des champs, de changer le nom des champs, de changer le format d'édition (nombre de caractères ; nombre de modalités ou nombre de chiffres et de décimales).

F. Consultation, modification, ajout d'enregistrements (annexe 12)

Cette commande permet d'enregistrer (ajouter), consulter et éditer les données d'un fichier de données (.GST). Ces actions peuvent se faire ligne par ligne (par enregistrement) ou colonne par colonne (par variable) en agissant alternativement sur les touches ^ et A.

Il est possible de marquer des enregistrements pour effacement (^U) ainsi que de rechercher un enregistrement (^L).

G. Saisie par formulaires (annexe 13)

La commande permet, en utilisant un formulaire personnalisé, d'ajouter, corriger ou éditer les données d'un fichier .GST déjà créé. Le programme pointe sur le premier enregistrement s'il existe. Si on veut ajouter des enregistrements, il convient de se placer à la fin du fichier (^PageDown) et de taper PageDown pour passer à l'enregistrement suivant.

Un des avantages du logiciel LISA est, lors de l'entrée des données par formulaire, de conserver les données de l'enregistrement précédent. Ainsi, il n'est pas nécessaire par exemple de retaper l'année pour chaque enregistrement ; une fois inscrite une première fois, elle se reporte sur chaque nouvel enregistrement.

H. *Formulaires personnalisés*

Cette commande permet de constituer un formulaire de saisie d'enquête personnalisé, en dessinant, avec un éditeur de texte ou directement sous le logiciel LISA, un bordereau de saisie, découpé en un maximum de 3 écrans (ce qui correspond à une page d'imprimante).

La structure du fichier .GST doit obligatoirement avoir été créée auparavant.

Le fichier formulaire peut être modifié ou défini en plusieurs fois.

Le formulaire utilisé pour entrer les données du SEAN pour le Mira s'appelle MIRAACCT.

I. *Liste des fichiers (annexe 14)*

Cette commande permet de lister les noms d'une famille de fichiers d'un répertoire quelconque. Pour cela, il faut taper le chemin d'accès.

J. *Répertoire de travail*

Cette commande permet de choisir un répertoire de travail pour les fichiers .GST. On tape le nom du répertoire de travail. Par la suite, le nom de ce répertoire apparaîtra dans toutes les commandes du gestionnaire, .

Nous avons effectué toutes les transformations et extractions dans les répertoire C:\LISA\SEAN pour les années 1987 et 1988. Nous avons stocké, en sauvegarde, les fichiers principaux (CARACT87 et 88, IMBACT87 et 88 et MIRAACCT87 et 88) dans le répertoire C:\BIEVE\SEAN.

1.3. Commandes sur fichier (annexe 8)

A. *Modification d'un champ (annexe 15) :*

Cette commande permet de calculer et remplacer, sur tout ou partie des enregistrements, le contenu d'un champ :

- on sélectionne l'ensemble des enregistrements par leur numéro d'ordre (l'étendue) ;
- on peut poser une condition pour ce remplacement ;
- on choisit le champ à remplacer ;
- on définit, enfin, l'expression à calculer et le champ sera remplacé par les valeurs obtenues pour tous les enregistrements sélectionnés soit par l'étendue soit par la condition.

La modification est effectuée directement dans le fichier lui-même.

Cette commande a permis de remplir tous les champs liés au segment (PISO, ENVT, %REC, %TOT, CSEG, RPU, SEGM) ou au périmètre (PERI, DOTA, FREQ, H-HA) et d'en calculer certains (CYCL et KG-HA) ou d'en codifier d'autres (REG, ABO, PER).

B. Récupération d'information sur clé

Cette commande permet de récupérer les données d'un fichier dans un autre. Il est possible de poser une condition et de choisir les champs en les ordonnant.

C. Extraction de données d'un fichier (annexe 16)

À partir d'un fichier .GST on constitue un nouveau fichier .GST en choisissant :

- un ensemble d'enregistrements (l'étendue) ;
- une condition éventuelle ;
- les champs à transférer.

C'est cette commande qui nous a permis d'extraire les différents types de culture, les produits récoltés, les différents types d'association, les parcelles suffisamment grandes, les cultures irriguées ou non, les étages climatiques et les dotations en utilisant une condition (figures 3 a - 3 g et 3 j - 3 m du chapitre 3).

C'est aussi cette option qui nous permet de supprimer les productions nulles ainsi que les données les plus fortes et les plus faibles, cette fois ci en utilisant l'étendue, c'est-à-dire le numéro d'ordre des enregistrements (figure 3 i).

D. Agrégation de données

Cette commande crée un fichier par agrégation de données sur plusieurs champs clés de caractères, qualitatifs (effectifs ou pourcentages) ou numériques (somme, moyenne ou pourcentage).

E. Édition sélective sur écran ou imprimante

Cette commande permet d'éditer les données d'un fichier sur l'écran ou sur l'imprimante (en caractères condensées ou non). Il est possible :

- de sélectionner un sous-ensemble des individus (l'étendue) ;
- de sélectionner les champs à éditer et l'ordre de présentation ;
- d'éditer les numéros d'ordre des enregistrements ;
- d'éditer les indicateurs (E pour effacement, D pour données manquantes, V pour données à vérifier)

F. Édition sélective par formulaire

Cette commande permet d'éditer sur l'écran ou sur l'imprimante les données telles qu'elles se présentent dans le formulaire personnalisé.

G. Structure de fichier

Cette commande permet d'éditer la structure d'un fichier sur l'écran ou sur l'imprimante. La structure se présente sous la même forme que dans la commande « modification de la structure » du menu principal mais n'est pas modifiable ici.

H. Effacement logique d'enregistrement

Il permet de marquer des enregistrements à effacer selon le numéro d'enregistrement ou une éventuelle condition. Il est aussi possible de marquer des enregistrements isolés dans la commande F de consultation d'enregistrement du menu principal au moyen de la commande Ctrl U. Leur indicateur est codé E. Ces enregistrements sont récupérables par la commande J.

I. *Effacement physique d'enregistrement*

Il élimine tous les enregistrements marqués avec effacement logique dans un fichier. Après exécution de cette commande, il n'est plus possible de récupérer directement les enregistrements effacés physiquement. Cependant, le programme crée un fichier .BAK de sauvegarde.

J. *Récupération d'enregistrements effacés logiquement*

Cela permet de récupérer les enregistrements marqués logiquement (selon l'étendue ou une éventuelle condition). Leur indicateur d'effacement, E, est supprimé.

K. *Classement ascendant multi-clé (annexe 17)*

La commande permet de classer de façon ascendante les enregistrements d'un fichier en utilisant un nombre quelconque de champs (ou clés) de toute nature. L'ordre de sélection des champs clés induit la hiérarchie : d'abord un classement sur le premier champ puis à l'intérieur du premier sur le second etc.

Cette opération a permis l'élimination des productions nulles et des données les plus fortes et les plus faibles (figures 3 ou 4 h du chapitre 3).

L. *Éclatement des variables qualitatives (0/1)*

La méthode permet de transformer tout ou partie des variables d'un fichier .GST en variables booléennes 0/1. Chaque variable qualitative transformée donne naissance à autant de variables que de modalités.

M. *Fusion horizontale de fichiers*

Cette commande permet de fusionner les données de 2 fichiers .GST sous condition expresse qu'ils aient le même nombre d'individus, que les individus soient les mêmes et placés dans le même ordre.

On crée donc un troisième fichier. On peut sélectionner un sous-ensemble d'individus (l'étendue). On peut poser une condition. On peut enfin sélectionner les variables des deux fichiers pour créer un nouveau fichier.

N. *Fusion verticale de fichiers (annexe 18)*

La commande permet d'ajouter à un premier fichier .GST tout ou partie des enregistrements d'un second fichier sous la condition expresse que les 2 fichiers aient la même structure.

On peut sélectionner l'étendue des enregistrements du second fichier à ajouter. On peut également imposer une condition.

Une fois les données du SEAN rentrées dans les fichiers CARACT87 et 88 et IMBACT87 et 88, nous avons utilisé cette commande pour créer les fichiers MIRACT87 et MIRACT88 qui sont les banques de données finales pour le bassin du Mira en 1987 et 1988.

Pour cela, on fait une copie des fichiers CARACT sous le nom MIRACT et on pratique la fusion des fichiers IMBACT avec les fichiers MIRACT.

O. *Transformation en classes*

La commande transforme des variables quantitatives d'un fichier .GST en variables qualitatives dont les modalités sont des classes. La transformation se faisant sur le fichier lui-même modifie donc sa structure. Cette commande est utile pour la préparation des données à une analyse multi-critères comme l'AFC.

2. TRAITEMENTS STATISTIQUES DES DONNÉES : INTRODUCTION AU LOGICIEL CSTAT

Une fois les données de la banque disponibles, on les transfère dans un fichier CSTAT (§1.2.D).

2.1. Généralités sur le logiciel CSTAT

CSTAT est conçu, comme LISA, pour le dépouillement d'enquêtes. Il permet de traiter un grand volume de données (mis à part quelques procédures particulières comme le tri que nous ne traiteront d'ailleurs pas ici). Le nombre d'individus d'un fichier peut aller jusqu'à 32 000 et le nombre de variables est limité à 60. Il propose une gestion des valeurs manquantes (repérées par « ? ») et une sélection des variables et des individus.

CSTAT est un programme conversationnel. L'exécution d'une opération peut à tout moment être arrêtée au moyen de la touche « ESC » qui permet de revenir à un choix d'option précédent. Un menu d'aide est disponible (^J ou sur l'écran même) pour la gestion des tableaux de saisie. La commande ^W permet de sortir et de sauvegarder.

Une option permet de copier systématiquement les sorties correspondant à un traitement dans un fichier conservé en fin d'exécution.

On peut définir un répertoire « poubelle » dans lequel seront créés les fichiers temporaires. Dans notre travail, nous l'avons créé sur une disquette placée dans le lecteur A: en l'appelant « A :poub » .

L'utilisateur a accès à tous les fichiers du disque à un moment donné, quelque soit le répertoire dans lequel ils sont stockés car les chemins d'accès peuvent être redéfinis.

Seules les valeurs numériques sont acceptées, mais les individus peuvent être identifiés par un code de 3 lettres. La valeur maximale autorisée est 10 puissance 14. Les noms de variables ont au plus 5 caractères, le premier étant obligatoirement une lettre.

Les noms des fichiers ne peuvent avoir plus de 7 caractères et ne doivent pas commencer par un chiffre. Lorsque l'on envoie des données d'un fichier LISA dans un fichier CSTAT, le nom de ce dernier ne doit pas terminer par un « R » car le programme crée des fichiers dont le nom est complété par le suffixe « R ».

Le noms des fichiers sont toujours saisis sans extension (les fichiers de données n'ont pas d'extension). Pour saisir le nom d'un fichier on peut (annexe 19) :

- introduire un nom simple de fichier, sans chemin d'accès ; le fichier correspondant est alors recherché dans le répertoire courant ;
- introduire un nom complet de fichier (chemin et nom) ; le fichier est recherché dans le répertoire indiqué par le chemin saisi ;
- introduire un nom de répertoire seul ; ce répertoire devient le répertoire de travail courant et les fichiers qu'il contient s'affichent sur l'écran ;
- changer la référence du disque en frappant A: ou B: ou C: selon la configuration de l'ordinateur.

Le second écran donne les caractéristiques du fichier et demande validation (annexe 20).

2.2. Le menu principal de CSTAT (annexe 21)

A. Gestion des données

Il existe un menu de gestion délaissé puisque la préparation des données se fait sous LISA.

B. *Sélection (individus, variables) (§2.3.2)*

C. *Exploration d'un fichier*

Histogrammes verticaux des variables du fichier et présentation d'un résumé de statistiques descriptives.

D. *Statistiques descriptives (§2.3.3)*

E. *Fréquence (§2.3.4)*

Recherche automatique des occurrences.

F. *Tableaux croisés - comptages*

Comptage simple et recherche automatique des occurrences.

G. *Tableaux croisés - ventilation*

Ventilation d'une variable quantitative (somme, moyenne, écart-type) sur un tableau croisé.

H. *Graphes OX - OY*

Graphique plan d'un couple de variables et calcul du coefficient de corrélation et de la droite de régression.

I. *Analyse de variance (1 facteur)*

Ventilation d'une variable quantitative sur les occurrences d'une variable discrète considérée comme le facteur et recherche automatique des occurrences. Analyse de variance et, selon les cas, test de linéarité.

J. *Comparaison de deux moyennes : test T (§2.3.5)*

- comparaison à une référence
- méthode des couples
- échantillons indépendants.

K. *Calcul d'une matrice de corrélation*

Les valeurs manquantes peuvent être prises en compte par individu ou par couple de variables. Test de signification des coefficients de corrélation.

L. *Régression multiple*

- modèle complet
- régression pas à pas
- régression pas à pas avec choix des variables obligatoires

Pour la sortie des résidus (valeurs et graphiques), le programme peut, à la demande, effectuer un tri automatique sur la variable à expliquer.

M. *Analyse factorielle en composantes principales : A C P*

N. *Analyse factorielle des correspondances multiples : A F C*

O. *Classification*

Classifications ascendantes ou descendantes hiérarchiques ; méthodes des centres mobiles, recherche des groupements stables.

- P. *Analyse combinatoire*
- Q. *Calcul des probabilités courantes*
- R. *Installation de CSTAT (§2.3.1)*
- S. *Fin du travail*

Nous ne détaillerons que les commandes ayant été utilisées durant notre étude : « INSTALLATION DE CSTAT », « SÉLECTION », « STATISTIQUES DESCRIPTIVES », « FRÉQUENCES », « TEST T ».

2.3. Commandes utilisées

2.3.1. Installation de CSTAT

Cette commande permet de :

- A. fixer la largeur du papier sur l'imprimante et la dimension des caractères ;
- B. désactiver ou activer la copie des sorties sur fichiers (le menu se modifie alternativement) ;
- C. modifier le nom du répertoire « poubelle » ;
- D. modifier le répertoire de travail : il peut être fixé à ce niveau ou à chaque saisie de nom de fichiers ; par défaut, on travaille dans le répertoire en cours ;
- E. remettre à zéro l'ensemble des sélections courantes de variables et d'individus.

2.3.2. Sélections

Cette commande permet de sélectionner les variables et les individus à prendre en compte dans les traitements ultérieurs. Les caractéristiques de cette sélection sont conservées dans le fichier « sélection courante » situé dans le répertoire « poubelle ».

S'il n'y a pas eu de sélection préalable ou si la sélection courante est désactivée, toutes les variables et tous les individus sont pris en compte dans les traitements statistiques.

Le menu de sélection apparaît soit sur l'ordre de l'utilisateur soit au début de certains traitements.

A. DÉSACTIVATION DES SÉLECTIONS

Aucune sélection n'est retenue. Toutefois, la sélection courante n'est pas détruite. Elle pourra être réactivée ultérieurement (pour la détruire, voir §2.3.1.E).

B. ACTIVATION DE LA SÉLECTION COURANTE

Les traitements statistiques sont effectués en tenant compte de la dernière sélection effectuée.

C. MODIFICATION OU CONSTRUCTION D'UNE SÉLECTION

La sélection qui résulte de l'exécution complète de cette commande devient la sélection courante.

- a) *Pas de sélection*
La sélection en cours est inactivée.
- b) *Sélection en cours*
La sélection en cours est activée
- c) *Modification de la sélection courante*
Le tableau est chargé avec le contenu de la sélection courante que l'on peut modifier.
- d) *Choix d'un fichier de sélection*
Le tableau est chargé avec le contenu de la sélection inclus dans le fichier sélection précédemment créé (extension .SEL). Le choix du fichier sélection se fait selon la procédure standard de saisie de fichier.
- e) *Nouvelle sélection*
Le tableau est vide en début de saisie.

2.3.3. Statistiques descriptives

Cette commande calcule les paramètres les plus courants pour chacune des variables sélectionnées (sauf les dates), sur les individus pris en compte : moyenne arithmétique, variance, écart-type, erreur type, coefficient de variation, maximum, minimum, somme, somme des carrés, somme des carrés des écarts, moments centrés, coefficients de dissymétrie et d'aplatissement.

Le programme élimine les valeurs manquantes par variable.

Les deux derniers coefficients sont des indicateurs de distribution de variable :

- le coefficient de dissymétrie est nul lorsque les valeurs sont distribuées symétriquement autour de la moyenne ;
- le coefficient d'aplatissement est égal à 3 pour une distribution qui suit une loi normale.

2.3.4. Distribution de fréquences

Ce programme calcule pour chaque valeur ou intervalle de valeurs et pour les valeurs manquantes :

- les fréquences absolues ou effectives ;
- les fréquences relatives en pourcentage (effectifs rapportés au total des individus, valides et manquants) ;
- les fréquences ajustées en pourcentage (effectifs rapportés aux seuls individus valides) ;
- les fréquences ajustées cumulées en pourcentage.

De plus, il construit un histogramme à gauche des tableaux de fréquences.

Ce programme peut travailler soit sur des valeurs discrètes (le nombre maximum de modalités prises en compte est de 50), soit sur des intervalles de valeurs. C'est cette dernière option que nous avons utilisée. Pour chaque variable sélectionnée, le programme définit des intervalles d'étendues égales et compte le nombre d'individus dans chaque intervalle.

2.3.5. Comparaison de moyennes : test T

Trois options se présentent :

A. COMPARAISON À UNE RÉFÉRENCE

C'est la comparaison de la moyenne d'une variable à une moyenne de référence en utilisant le test T de Student (voir manuel de CSTAT § IV.8).

B. MÉTHODE DES COUPLES

C'est la comparaison de la moyenne de deux variables sur les mêmes individus.

C. ÉCHANTILLONS INDÉPENDANTS

C'est la comparaison de la même variable sur deux groupes d'individus différents. Le module standard de sélection permet de sélectionner les individus du premier groupe. Les individus non sélectionnés dans le premier groupe font partie du second groupe.

Si une sélection courante des individus est active lors de l'exécution du programme, elle reste opérante préalablement à la sélection des groupes (les variables date ne sont cependant pas prises en compte). Les valeurs manquantes sont éliminées.

C'est cette dernière méthode que nous avons adoptée.

Étant donné que cette méthode permet de comparer, pour une variable donnée, la moyenne d'une partie de la population avec celle du reste des individus, nous sommes obligés de procéder, sous LISA, à des fusions verticales de fichiers (voir §1.3.N).

Ainsi, pour la comparaison de l'effet des dotations en eau ou de l'étage climatique sur les rendements, étant donné qu'il y a trois modalités (dotation forte, moyenne ou faible, ou étage froid, tempéré ou chaud), nous avons dû prendre le fichier de base, d'où sont extraits ces trois fichiers, et comparer une partie de la population avec l'autre. Prenons un exemple : si l'on veut comparer deux moyennes d'étage froid et tempéré, on est obligé de fusionner, sous LISA, les deux fichiers contenant les données pour les deux étages avant d'effectuer le transfert vers CSTAT. Au moment du test on séparera à nouveau ces deux populations.

3. Autres traitements

On considère les fichiers des cinq cultures étudiées (maïs, haricot, pomme de terre, blé et orge), les deux années avec et sans irrigation, soit 20 fichiers.

Dans chacun de ces fichiers, qui sont ordonnés (chapitre 3, §2 et figures 3 et 4; chapitre 5, §1.3.K), on crée trois groupes de rendement de taille égale : rendement fort, moyen et faible.

On peut ensuite, au moyen de tests de Student (§2) faire des comparaisons d'une part, entre rendement en irrigué et en sec, et d'autre part, entre rendement fort et rendement faible.

Chapitre 6

Autres traitements possibles sur la base de données

1. LA RECHERCHE DES PRODUCTIVITÉS SUR LES AUTRES CULTURES

En dehors des cinq cultures principales et suffisamment représentées dans les enquêtes du SEAN, il est intéressant, malgré le nombre relativement limité d'individus, de traiter les données des autres cultures, soit pour en connaître le rendement moyen régional (en éliminant également individus douteux et extrêmes) et sa dispersion, soit pour appréhender l'impact de l'eau, en recherchant le rendement moyen avec ou sans irrigation.

On pourra procéder aux mêmes sélections déjà décrites sous LISA et traiter les données sous CSTAT. On peut aussi se contenter d'une description statistique plus simple directement à partir de la base de données (en transférant les données sous DBase puis en créant sous ce logiciel un rapport indiquant la moyenne, le minimum, le maximum, le nombre d'individus, etc. Il existe aussi des logiciels de base de données sous MACINTOSH facilement manipulables comme File Maker ou File Force, capables de traiter ainsi une grosse base de données.

L'interprétation des résultats devra être prudente, surtout si l'on constate de gros écarts dans les déclarations des enquêtés.

Un récapitulatif est dressé en fin d'études avec les données des cultures principales et des autres cultures. Ce tableau de données sert de base de référence et comparaison d'une année sur l'autre. Son utilisation est immédiate au niveau de la modélisation de l'économie agricole des ZARI et du bassin versant (transition avec le volet Intégration du projet ORSTOM-INNERHI).

2. LA RECHERCHE DES ASSOLEMENTS RÉGIONAUX (TRANSITION VERS E4)

À ce stade du projet ORSTOM-INNERHI, on n'a pas encore exploité l'autre richesse des données du SEAN, à savoir la reconstitution des assolements régionaux.

Il ne s'agit pas tant de faire les sommes des hectares cultivés avec telle ou telle plante, mais, compte tenu des étages bio-climatiques, du type de faire valoir, de la présence d'irrigation, de caractériser les assolements de chaque segment et de disposer ainsi d'une information détaillée sur les différents modèles de production agricole existant dans un grand bassin versant. Cette approche compléterait celle toujours indispensable du terrain et de l'enquête directe chez les agriculteurs sur leurs systèmes de production.

Ces éléments sont traités dans le volet E4 (Modèles de production agricole).

Conclusion

Les résultats de cette approche nouvelle en Équateur sont présentés dans la série de volumes sur le bassin du Mira, sous la référence E3, et les données de base sont publiées dans la série des annexes « Données dur le bassin du Mira » sous le même code.

Expliquer une partie de la diversité des rendements agricoles des Andes est d'un grand intérêt, non seulement pour les deux institutions équatoriennes disposant des informations de base, le SEAN et l'INERHI, mais aussi pour l'ensemble des institutions publiques ou privées qui travaillent sur le développement de l'agriculture andine.

La méthodologie exposée ici est un premier pas vers une systématisation des traitements de données d'enquêtes agricoles, qui a fait l'objet d'un séminaire de travail du 25 au 27 mars 1991 (cf. annexes 22-24). Comme nous l'avons déjà évoqué, elle reste très lourde, et nécessiterait une commission de travail permanente entre économistes et agronomes des deux institutions clés, à laquelle pourraient se joindre des représentants du MAG, voire d'autres institutions, afin de continuer le travail d'interprétation sur les années suivantes, toujours dans le cadre du bassin du Mira, en vue d'acquérir suffisamment d'expériences avant de généraliser la méthode vers d'autres régions.

Les points délicats concernent :

- d'une part, la coïncidence entre segments et périmètres ; une voie d'amélioration consisterait à recalculer les segments sur les périmètres quand cette opération n'est pas trop perturbante (le découpage des UPM ne peut être constamment remis en cause, mais celui des segments dans les UPM peut se prêter à de légères adaptations à la réalité du terrain ;
- d'autre part, la réalisation de l'enquête devrait évoluer en précisant mieux les conditions d'environnement de la parcelle, en particulier son altitude et ses caractéristiques d'irrigation (fréquence possible, temps moyen d'irrigation, nombre réel d'irrigations accomplies au cours du cycle cultural).

Pour terminer, nous devons remercier les autorités du SEAN et de l'INEC, qui ont permis à l'équipe de ORSTOM-INERHI un accès à tous les documents et aux données de base des enquêtes.

Bibliographie

ABDI, H. (1987), *Introduction au traitement statistique des données expérimentales*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, France, 419 p.

FOUCHER, J.-F. (1988), CSTAT, *Manuel de l'utilisateur* (logiciel de traitement statistique de données sur micro-ordinateur, orienté vers le dépouillement d'enquêtes), Servicio Informático del CIRAD, Montpellier, France, 142 p.

GONDARD, P. (1988), *La estratificación en el sistema de estadísticas agropecuarias nacionales del Ecuador*, ORSTOM, Quito, Équateur, 89 p.

FRANCILLON, G. (1988), LISA (*Logiciel Intégré des Systèmes Agraires*), *Manuel de l'utilisateur*, DSA-CIRAD, Montpellier, France.

MORIN, Y. (1990), *WINGZ par l'image*, Armand Colin, Paris, France, 321 p.

SEAN (sans date), *Encuesta de superficie y producción, diseño de la muestra*, INEC-SEAN, Quito, Ecuador, 18 p.

ANNEXES



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS

CUESTIONARIO SEAN 198

SISTEMA ESTADISTICO AGROPECUARIO NACIONAL

ENCUESTA DE SUPERFICIE Y PRODUCCION POR MUESTREO DE AREAS - 1988

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION

LOS DATOS QUE SE OBTENGAN PARA EFECTO DE ESTADISTICA Y CENSOS SON DE CARACTER RESERVADO Y NO PODRAN SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE LOS PROPIAMENTE ESTADISTICOS O CENSALES. SOLO SE DARAN A CONOCER LOS RESUMENES NUMERICOS, LAS CONCENTRACIONES GLOBALES, LAS TOTALIZACIONES Y, EN GENERAL, LOS DATOS IMPERSONALES.

| IDENTIFICACION | | NUMERO | | |
|--|--|--------|--|--|
| NUMERO DE LA UNIDAD PRIMARIA DE MUESTREO (UPM) | | | | |
| NUMERO DEL SEGMENTO DE MUESTREO SELECCIONADO (SM) | | | | |
| NUMERO ASIGNADO AL CUESTIONARIO UTILIZADO EN EL SM | | | | |

| SECCION 1 | | DATOS GENERALES DE LA PERSONA RESPONSABLE Y DEL TERRENO (en el día de la entrevista) | |
|-----------|---|---|-----------|
| 1.1 | ¿Cuál es el nombre de la persona responsable de este terreno? | NOMBRES | APELLIDOS |
| 1.2 | ¿Dónde vive (usted) la persona responsable? | 1 <input type="radio"/> En el SM. 2 <input type="radio"/> Fuera del SM (especifique) _____ | |
| 1.3 | ¿Cuál es el nombre del terreno? | | |

SEÑOR ENCUESTADOR: Enseñe al informante la fotografía aérea, el área de trabajo a usted asignada (SM) y proceda a delimitar la superficie a cargo de la persona responsable, dentro de los límites del Segmento de Muestreo.

| SECCION 2 | | SUPERFICIE A CARGO DE LA PERSONA RESPONSABLE (en el día de la entrevista) | |
|-----------|---|---|------------|
| 2.1 | ¿Cuántos terrenos están a cargo de (usted) la persona responsable, dentro de los límites antes indicados? | | SUPERFICIE |
| 2.2 | ¿Cuál es la superficie TOTAL a cargo de (usted) la persona responsable? (comprende la superficie dentro y fuera del SM) | | |
| 2.3 | De esta superficie ¿Qué cantidad está DENTRO del área inoicada? | | |
| 2.4 | Y ¿Qué cantidad está FUERA de esta área? | | |
| 2.5 | ¿Cuál es la unidad de medida en la que está expresada la superficie de las preguntas anteriores? | 1 <input type="radio"/> HECTAREA 2 <input type="radio"/> CUADRA | |

SEÑOR ENCUESTADOR: Utilice esta misma unidad de medida siempre que registre SUPERFICIE en este cuestionario.

AN. 1
CUESTIONARIO SEAN

ANN. 1
QUESTIONNAIRE SEAN

SEÑOR ENCUESTADOR. LEA AL INFORMANTE: La información que le voy a solicitar a continuación debe corresponder únicamente a la superficie DENTRO de los límites de mi área de trabajo.

| SECCION 3 | | USO DE LA TIERRA (en el día de la entrevista) | | | | | | | | | | CLAVE | SUBTOTAL POR CATEGORIA |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|------------------------|------------------------|
| 3.1 ¿Qué tiene HOY en esta superficie? | | | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIAS DE USO | NUMERO Y SUPERFICIE DE LOS LOTES | | | | | | | | | | CLAVE | SUBTOTAL POR CATEGORIA | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| 1. CULTIVOS TRANSITORIOS (solos, asociados y forrajes +) | | | | | | | | | | | | 311 | |
| 2. CULTIVOS PERMANENTES (solos y asociados) | | | | | | | | | | | | 312 | |
| 3. PASTOS CULTIVADOS | | | | | | | | | | | | 313 | |
| 4. BARBECHO | | | | | | | | | | | | 314 | |
| 5. DESCANSO | | | | | | | | | | | | 315 | |
| 6. PASTOS NATURALES | | | | | | | | | | | | 316 | |
| 7. PARAMOS | | | | | | | | | | | | 317 | |
| 8. MONTES Y BOSQUES | | | | | | | | | | | | 318 | |
| 9. OTRAS CATEGORIAS (improductivas, casas, corrales, etc.) | | | | | | | | | | | | 319 | |
| SUPERFICIE TOTAL DENTRO DE LOS LIMITES DEL SEGMENTO MUESTRAL, A CARGO DE LA PERSONA RESPONSABLE | | | | | | | | | | | 900 | | |
| SEÑOR ENCUESTADOR: Si registró información en alguna de las categorías 1, 2, 3 ó 4, pase a la siguiente Sección. De lo contrario continúe con la pregunta 3.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 ¿Va a cosechar algún cultivo hasta el 31 de julio de 1989? | | | | | | | | | | | 1 <input type="radio"/> SI - pase a la Sección 4 2 <input type="radio"/> NO - continúe | | |
| 3.3 ¿Existe HOY algún tipo de ganado en la superficie total (refiérase a la superficie anotada en la pregunta 2.2)? | | | | | | | | | | | 1 <input type="radio"/> SI - pase a la Sección 6 2 <input type="radio"/> NO - pase a la Sección 9 | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

SECCION 5 **CULTIVOS PERMANENTES SOLOS, ASOCIADOS Y DISPERSOS**

5.1 ¿Qué cultivos PERMANENTES en plantaciones compactas tiene?

| a | | b | | c | d | | | e | | | f | g | | h | | | i | | | | |
|--------------------|--------------------|---|---|---------------------------|---------------------------|---------------------|-------------|---|--------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|---|---------|--|---|--------------|--------|------|
| ESPECIFICACION DE: | | DURANTE ESTE AÑO ¿PERMANECE EL CULTIVO... | | ¿EN QUE AÑO FUE PLANTADO? | ¿CUAL ES LA SUPERFICIE... | | | ¿QUE PRODUCCION CORRESPONDE A ESTE AÑO? | | | ¿QUE DISTANCIA HAY ENTRE LAS PLANTAS? | UTILIZO RIEGO? | | ¿QUE FERTILIZANTES UTILIZO? | | | Nota: sólo si hubo pérdida del cultivo ¿CUAL FUE LA RAZON PRINCIPAL DE LA PERDIDA? | | | | |
| No. del Lote | NOMBRE DEL CULTIVO | Clave | solo? asociado? | TA. DO? | plantada? | en edad productiva? | cosecha de? | cantidad | nombre | equival. en lbs. | estado primario del producto | USO DE OFICINA (en mts.) | si | no | orgánico | químico | ninguno | heladas | enfermedades | plagas | otra |
| | | | 1 2 | | | | | | | | | | 1 2 | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | | | | | | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | | | |
| Subtotal | | 900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: _____

| 5.2 ¿Qué plantas o arboles PERMANENTES DISPERSOS tiene? | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|----------------------|--------------|--|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------------|------------|-----------------------|--------|
| ii | | li | | | ri | | | | ri | | | | |
| ESPECIFICACION DE : | | ¿CUAL ES EL NUMERO DE PLANTAS O ARBOLES ... | | | ¿QUE PRODUCCION CORRESPONDE A ESTE AÑO ? | | | | Nota: sólo si hubo pérdida del cultivo ¿CUAL FUE LA RAZON PRINCIPAL DE LA PERDIDA? | | | | |
| NOMBRE DE LA PLANTA O ARBOL | CLAVE | total ? | en edad productiva ? | cosechados ? | cantidad | UNIDAD DE MEDIDA | | estado primario del producto | USO DE OFICINA | sequía heladas | inundación | plagas o enfermedades | otra |
| | | | | | | nombre | equivalencia en lbs. | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| | | | | | | | | | | 1 ○ | 2 ○ | 3 ○ | 4 ○ |
| Subtotal | | 900 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES : _____ | | | | | | | | | | | | | |

9

SEÑOR ENCUESTADOR, LEA AL INFORMANTE: Ahora le pido me indique respecto a la existencia de ganado y aves en la superficie total, (prefiérase a la superficie anotada en la pregunta 2.2.)

| SECCION 6 | | EXISTENCIA DE GANADO (en el día de la entrevista) | | | |
|--|--|---|--------|--|-----|
| 6.1 ¿Cuántos animales hay ESTE DIA, en las especies que a continuación le detallo? | | | | | |
| ESPECIES | | CLAVE | NUMERO | ESPECIES | |
| USO DE OFICINA | | 611 | | 7. VACUNO TOTAL | |
| 1. ASNOS | | 612 | | - MACHOS EN GENERAL | 624 |
| 2. CABALLAR | | 613 | | - MACHOS MAYORES DE 1 AÑO DE EDAD | 625 |
| 3. MULAR | | 614 | | - MACHOS HASTA DE 1 AÑO DE EDAD | 626 |
| 4. CAPRINO | | 615 | | - HEMBRAS EN GENERAL | 627 |
| 5. OVINO TOTAL | | 616 | | - VACAS MADRES (QUE YA HAN TENIDO CRIAS) | 628 |
| - OVEJAS MADRES (QUE YA HAN TENIDO CRIAS) | | 617 | | - VACONAS DE VIENTRE (PRENADAS) | 629 |
| - OVEJAS MALTONAS (DE 5 A 12 MESES DE EDAD) | | 618 | | - TERNERAS (MENORES DE 1 AÑO DE EDAD) | 630 |
| - OTROS OVINOS | | 619 | | - OTRAS HEMBRAS | 631 |
| 6. PORCINO TOTAL | | 620 | | OBSERVACIONES: | |
| - PUERCAS MADRES (QUE YA HAN TENIDO CRIAS) | | 621 | | | |
| - PUERCAS MALTONAS (DE 6 A 12 MESES DE EDAD) | | 622 | | | |
| - OTROS PORCINOS | | 623 | | | |

| SECCION 7 | | PRODUCCION DE LECHE (en el día anterior al de la entrevista) | | SECCION 8 | | EXISTENCIA DE AVES Y PRODUCCION DE HUEVOS | |
|--|--|--|--------|--|--|---|--------|
| 7.1 ¿Cuántas vacas fueron ordeñadas AYER? | | CLAVE | NUMERO | 8.1 ¿Cuántos gallos, gallinas y pollos hay ESTE DIA? | | CLAVE | NUMERO |
| | | 711 | | | | 811 | |
| 7.2 ¿Cuántos litros de leche se obtuvo del ordeño de AYER? | | CLAVE | LITROS | 8.2 ¿Cuántos huevos pusieron las gallinas AYER? | | CLAVE | NUMERO |
| | | 721 | | | | 821 | |
| 7.3 ¿Que destino se le dió a la leche? | | 1. CONSUMO HUMANO | 731 | OBSERVACIONES: | | | |
| | | 2. INDUSTRIALIZADA POR LA PERSONA RESPONSABLE | 732 | | | | |
| | | 3. VENDIDA COMO LECHE LIQUIDA | 733 | | | | |
| | | 4. OTROS DESTINOS | 734 | | | | |

SEÑOR ENCUESTADOR: Si la persona responsable del terreno (o terrenos), le proporcionó la información de este cuestionario, agradezcale la colaboración y finalice la entrevista. De no ser así, registre antes, los datos de la persona informante.

| SECCION 9 | | DATOS GENERALES DEL INFORMANTE | |
|-----------|--|---|-----------|
| 9.1 | ¿Cuál es su nombre? | NOMBRES | APELLIDOS |
| 9.2 | ¿Dónde vive usted? | 1 <input type="radio"/> - En el SM 2 <input type="radio"/> - Fuera del SM. (especifique) _____ | |
| 9.3 | ¿Qué relación o parentesco tiene usted con la persona responsable? | | |

OBSERVACIONES GENERALES:

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: _____

NOMBRE DEL SUPERVISOR DE CAMPO: _____

FECHA DE LA ENTREVISTA: _____

FECHA DE LA SUPERVISION: _____

P: N
C: ESPESO
P: LL ANGEL
AS: 3.

C-089-02

SEGMENTO SEAN 89.1.02 AÑO 1987 ZARI 17 PERIMETRO 04 y 25
ESTRATO. (S.O. De ATR) 03. BONAER-EL ANGEL CORRESPONDENCIA 30/16/46

PN60/15/10 datos INERHI ORSTOM P40 - F - M
USO DEL SUELO: *Plantas de espesura de 1/2 ha* TIPO SIMPLIFICADO: *FRABA*
COND. FICT. CONTINUO: l/s/ha SUELO: MD-MA
nota caudal: ... nota uso suelo: ... nota suelo: ...
CONDICIONES DE RIEGO: *Por sistema de riego por gravedad*
donde tienen para bozalomas.

| | | | |
|---|-----------|-------------------|--------------------|
| superficie total | 47,00 ha | segmento original | segmento corregido |
| numero encuestados | ..15 exp. | 27-11= 36,00 ha | ..12 exp. |
| superficie encuestados (dentro y afuera segmento) | 47,00 ha | 36,00 ha | 36,00 ha |
| nota sobre correccion seg. : | | | |

datos para construir el patron de cultivo actual : ver ficha especial

| sist. | req | sup. | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | % | m | |
|------------|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|------|
| PN. | - | 27,75 | | | | | | | | | | | | | 0,60 | 12 | 7,24 |
| Ocas | 0,20 | 3,00 | | | | | | | | | | | | | 0,06 | 6 | 0,39 |
| Valeros | - | 1,50 | | | | | | | | | | | | | 0,03 | 11 | 0,36 |
| Pobras | 5,15 | 6,25 | | | | | | | | | | | | | 0,14 | 7 | 0,95 |
| Cebada | - | 1,50 | | | | | | | | | | | | | 0,03 | 7 | 0,23 |
| De... .. | - | 6,00 | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| | | 6,25 | | | | | | | | | | | | | | | 9,17 |
| SAD = | | 46,00 | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Otras adeq | - | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 47,00 | | | | | | | | | | | | | | | |

SINTESIS SUPERFICIE REGADA/SEGMENTO CORREGIDO: 76%
UTILIZACION TIERRA EN EL TIEMPO: 76%

Correspondencia = $\frac{\text{Sup. permitida en el sistema}}{\text{Sup. del sistema}}$

| SEGMENTO SEAN .85. .02 AÑO 1987 ZARI ... PERIMETRO | | | | | | | |
|--|-------------|-------|--------|-------|------------|-------------|------------|
| productividad del segmento corregido (unidad de 100 ha) | | | | | | | |
| cultivos | estacion | riego | abonos | perd. | superficie | rendimiento | produccion |
| subsisten. | | | | | | | |
| Oras. | 1/4. V. Ver | Si | — | S | 3,00 | 5,4 | 17,00 |
| Holleras | 2/4. V. Ver | No | — | S. | 1,50 | 0,5 | 0,75 |
| Papas | 3/4. V. Ver | Si | Ag. | S. | 6,25 | 41,6 | 260,00 |
| Colombas | 4/4. V. Ver | No | — | — | 1,50 | 3,00 | 5,0,00 |
| vacía | | | | | | | |
| Descanso | | | | | 6,00 | | |
| PN. | | | | | 21,75 | | |
| Olas rate | | | | | 1,00 | | |

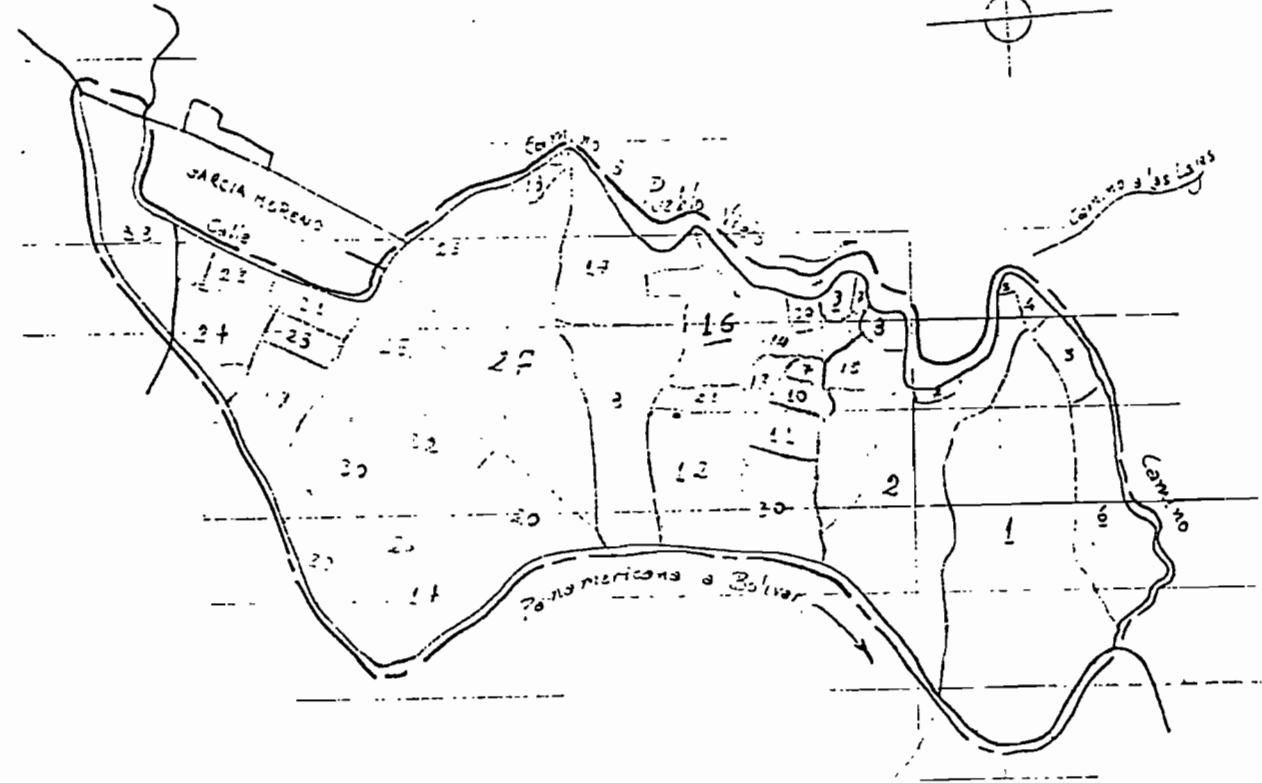
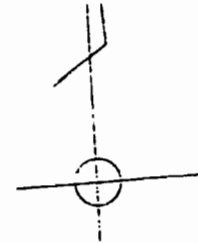
produccion animal: numero Unidades Animales/100 ha sup.agric.:
 produccion lechera diaria/ " " " :

Vac: 32 < $\begin{matrix} m=11 > 9 \\ h=21 > 15 \\ < 6 \end{matrix}$

2/1/00

| ficha de calculos intermediarios (datos del SEAN) | | | | | | | | |
|---|---------------|-----------------------------------|--|--|------------|------|--------------|------------------|
| encue. | Ocas | Hollucas | Papas | Abada | Docamiso | PN. | Otras rubros | |
| 1) | 1.00 | | | | | | 1.00 | |
| 2) | 3.00 | 1.50 07.86-07.87 3.00 S | 1.50 10.86-09.87 0.75 S | | | | | |
| 3) | 6.50 | | | | | 6.50 | | |
| 4) | 10.00 | 1.00 12.86-07.87 10.00 S | | Vac: 14 $\left\{ \begin{matrix} m=6 \\ h=8 \end{matrix} \right.$ | | 9.00 | | |
| 5) | 2.50 | | 2.00 01.87-08.87 50 R ₁ | Vac: 3 $\left\{ \begin{matrix} m=1 \\ h=2 \end{matrix} \right.$ | | 2.50 | | |
| 6) | 5.00 | | 0.50 05.87-11.87 60 R ₁ , S | | 1.50 | 3.00 | | |
| 7) | 3.00 | | | | | 3.00 | | |
| 8) | 11.5 | | | Vac: 3 $\left\{ \begin{matrix} m=0 \\ h=3 \end{matrix} \right.$ | | 1.5 | | |
| 9) | 1.00 | 0.50 04.87-11.87 4 R | 0.50 03.87-09.87 50 R | | | | | |
| 10) | 1.50 | | | Vac: 4 $\left\{ \begin{matrix} m=2 \\ h=2 \end{matrix} \right.$ | | 1.50 | | |
| 11) | 11.5 08.15 | | | 1.50 03.87-09.87 50 | | | | |
| 12) | 2.0 | | 2.00 04.87-10.87 70 R ₁ , R ₂ | | | | | |
| 13) | 2.50 | | 1.25 04.87-10.87 30 R | Vac: 8 $\left\{ \begin{matrix} m=7 \\ h=6 \end{matrix} \right.$ | | 1.25 | | |
| 14) | 1.50 | | | 10.00/20 | | 1.50 | | |
| 15) | 4.50 | | | | 4.50 | | | |
| | 47.00 | 3.00 | 1.50 | 6.25 | 1.50 | 6.00 | 27.75 | 1.00 $\Sigma=47$ |
| | P | 17.00 | 0.75 | 260 | 50 | - | - | |
| | n | 5.400/Ha | 0.5000/Ha | 41.600/Ha | 33.3300/Ha | - | - | |

Norte
Carretera D.M. 101
L. 101
C.M. 101



----- Limite del segmento

C/173-04

04-173
mantufo

SECTOR SEAN... AÑO 1988 ZAR... 12... FEVERERO... 00 FRIO
CORRESPONDENCIA...

Superficie total... 139 ha
numero encuestados... 22
superficie encuestados... ha
(dentro y afuera segmento)

DETALLES POR UPA, LOTES, ACTIVIDADES AGRICOLAS Y GANADERIA

| nºupa | nºlote | sup. (ha) | actividad agricola con ciclos y ganad. | riego s/n | abono QO | perdidas s/n | producto | unidad | produccion |
|-------|--------|-----------|---|-----------|----------|--------------|----------|--------|-----------------|
| 1 | 1 | 12 | Pasto 12 Ganado 10 machos > 1 7 vaca < 1 3 | | | | | | — |
| 2 | 1 | 10 | Pasto 10 Ganado 4 vacas > 1 2 < 1 2 | | | | | | 6 litros |
| 3 | 1 | 4 | Papa 03-11 n-50 Pasto 3.5 Ganado 3 vaca > 1 1 < 1 2 | N | Q | — | Albano | 93 | 70 2 litros |
| 4 | 1 | 9 | Pasto 9 | | | | | | |
| 5 | 1 | 9 | cebada 05-10 n-25 Pasto 8.75 Ganado 6 machos > 1 1 < 1 5 | N | — | S | grano | 93 | 4 |
| 6 | 1 | 17 | cebada 05-09 2.5 Pasto 4.5 Ganado 11 machos > 1 6 < 1 2 vaca > 1 2 < 1 1 | N | — | S | grano | 93 | 10 10 litros |

| n°upa | n°ate | sup # | act. del agrienda manejos y genid. | n° de s. n. | abono Q0 | pedidos s n | producto | unidad | precio |
|-------|-------|----------|--|----------------|-------------|----------------|----------|--------|----------------------|
| 7 | 1 | 3 | Pasto 3 <u>Grado # 3</u> machos > 3 | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 1 | 3 | Pasto 3 <u>Grado # 6</u> machos > 2 Vaca > 2 < 2 | | | | | | - 0 - |
| 9 | 1 | 12 | Papa os. 10 1 Pasto 4 | N | 8 | 5 | tuberc | 24 | 10 |
| 10 | 2 | 55 | Papa 02-12 2 Pasto 28 <u>Grado # 22</u> machos > 12 < 4 Vaca > 4 < 2 | N | 8 | - | tuberc | 24 | 300 70 litros |
| 11 | 1 | 8 | Pasto 3 <u>Grado # 8</u> machos > 1 < 2 Vaca > 3 < 2 | | | | | | 3 litros |
| 12 | 1 | 8 | Pasto 6 <u>Grado # 8</u> machos > 3 < 2 Vaca > 3 | | | | | | 6 litros |
| 13 | 1 | 3 | Pasto 3 <u>Grado # 3</u> machos > 1 < 1 Vaca > 1 | | | | | | 4 litros |

SECTOR SEAN..... AÑO..... ZARI..... PERIMETRO.....
CORRESPONDENCIA.....

superficie total ha ha
 segmento original ha ha
 número encuestados
 superficie encuestados ha ha
 (dentro y afuera segmento)

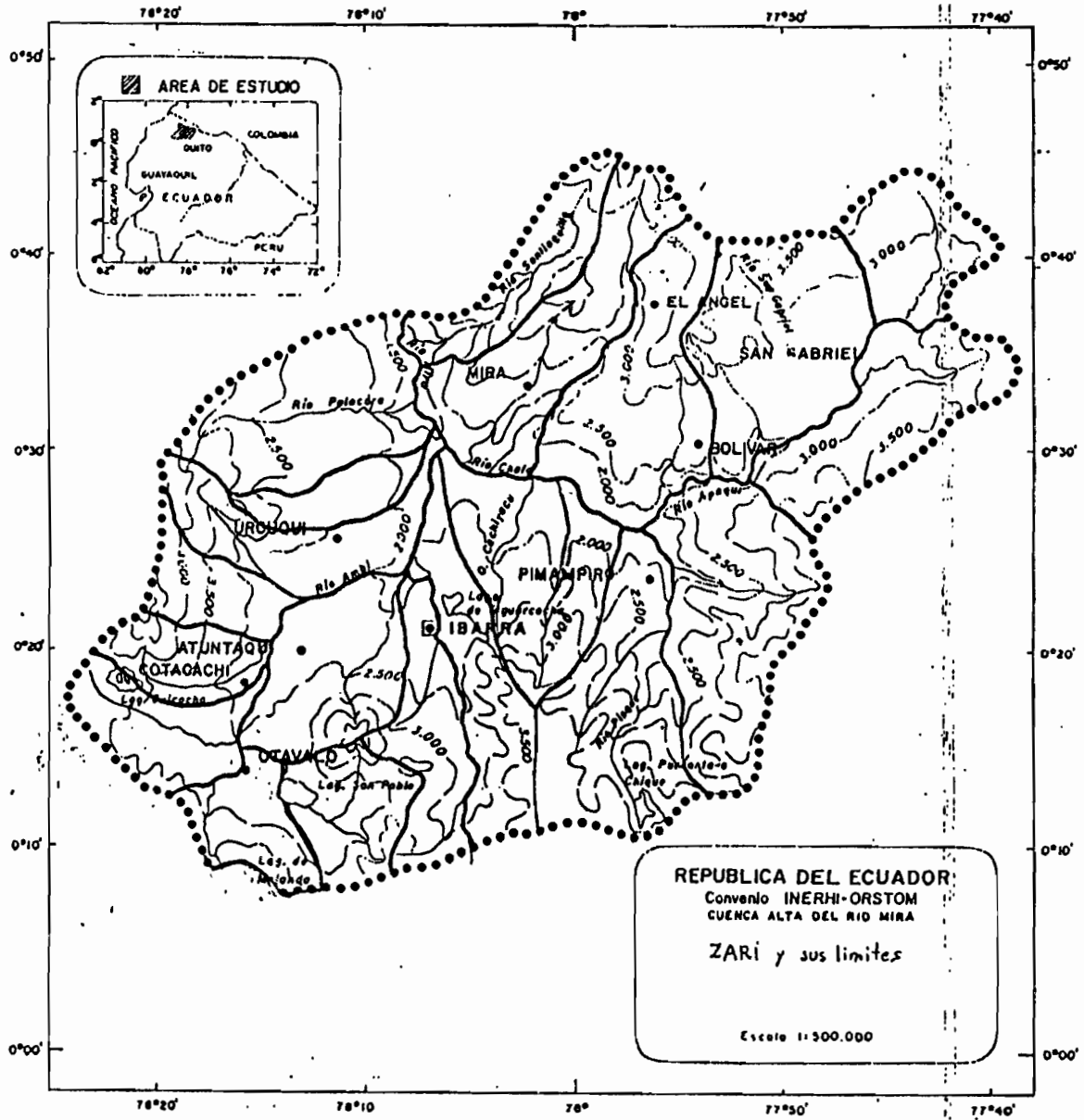
DETALLES POR UPA, LOTES, ACTIVIDADES AGRICOLAS Y GANADERIA

| nºupa | nºlote | sup (ha) | actividad agrícola con ciclos y ganad. | riego s/n | abono QO | perdidas s/n | producto | unidad | producción |
|-------|--------|----------|--|-----------|----------|--------------|----------|--------|--------------------|
| 14 | 1 | 6 | Papa 04-10 3 Pasto 3 | N | - | - | tuberc | 14 | 500 |
| 15 | 1 | 5 | Papa 03-10 1.5 Pasto 3.5 <u>Ganado 88</u> vacas > 1 1 2 1 1 Ucras > 1 2 2 1 4 | N | - | - | tuberc | 15 | 250 5 kilos |
| 16 | 1 | 4 | Papa 01-07 1 Pasto 3 <u>Ganado 88</u> vacas > 1 3 Ucras > 1 5 | N | 6 | - | tuberc | 16 | 180 - |
| 17 | 1 | 7 | Papa 7 <u>Ganado 85</u> vacas > 1 1 2 1 2 Ucras > 1 2 | | | | | | 8 kilos |
| 18 | 1 | 7 | Papa 02-07 1 Pasto 6 <u>Ganado 88</u> vacas > 1 2 2 1 1 Ucras > 1 3 2 1 2 | N | 0 | - | tuberc | 18 | 200 8 kilos |

| no. | ... | sup. | actividad | fecha | tipo | seño | perdidas | producción | cantidad | producción |
|-----|-----|------|---|----------------|--------|--------|----------|-----------------|----------|------------|
| 19 | 1 | 2 | Pasta | | | 20 | | | | |
| 20 | 1 | 8 | Papa 3 cebada 1 Pasta 4 Gando # 9 | 04-10 04-11 | N N | Δ □ | - - | tuberc gusno | 42 " | 700 30 |
| | | | maxim > 2 2 2 Vaca > 1 4 2 1 1 | | | | | | | 6 celins |
| 21 | 1 | 5 | Papa 0.5 Pasta 4.5 Gando # 10 | 06-10 | N | Δ | - | tuberc | 72 | 100 |
| | | | maxim > 6 Vaca > 1 2 2 1 2 | | | | | | | 2 celins |
| 22 | 1 | 35 | Pasta 35 | | | | | | | |

AN. 4
 MAPA DE LA ZONA ESTUDIADA:
 LA CUENCA DEL MIRA Y SUS "ZARI"

ANN. 4
 CARTE DE LA ZONE ETUDIEE
 LE BASSIN DU MIRA ET SES "ZARI"



AN. 5
EJEMPLO DE MAPA DE TRABAJO
PARA SUPERPONER SEGMENTOS
Y PERIMETROS (ZARI DE IMANTAG)

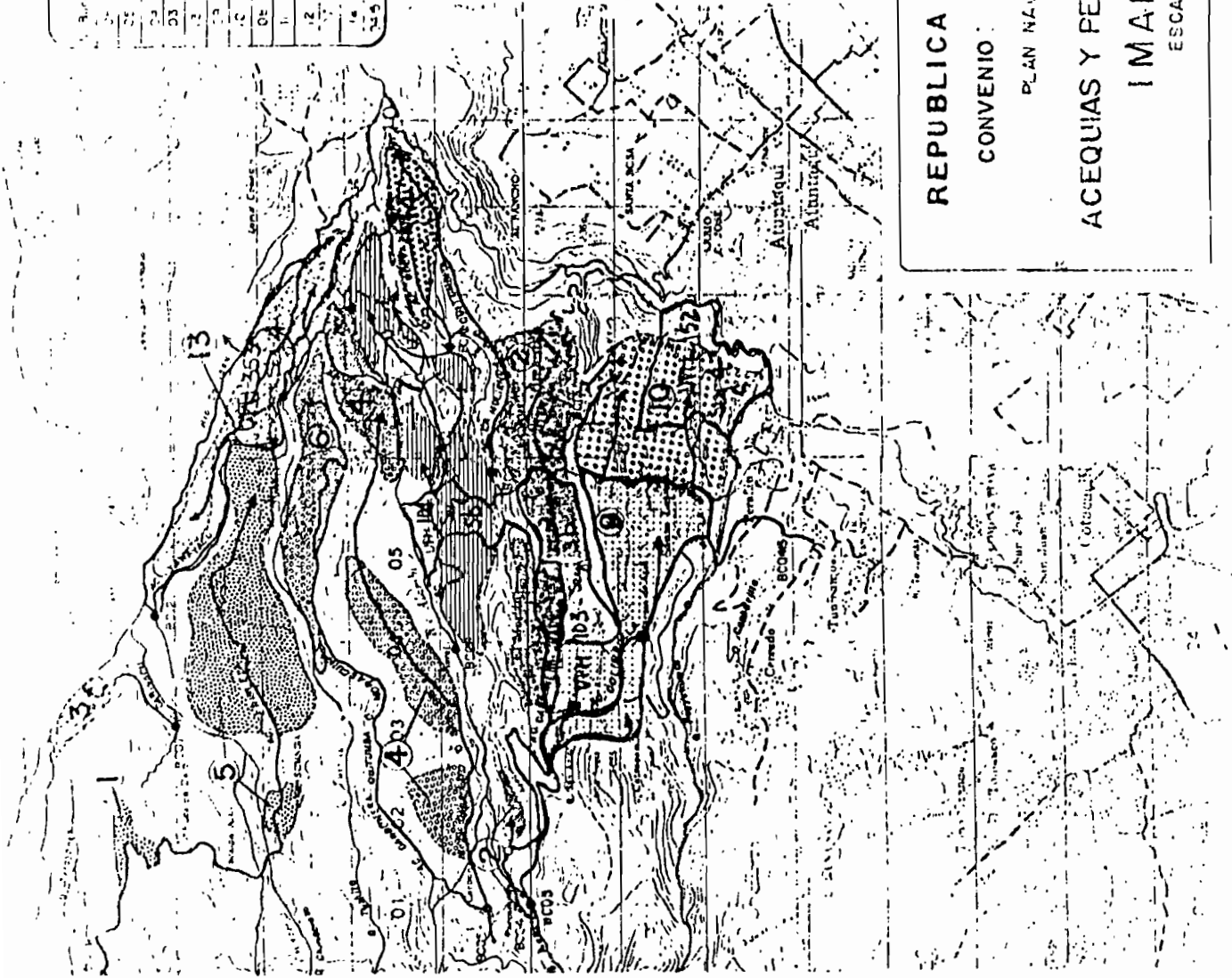
ANN. 5
EXEMPLE DE CARTE DE TRAVAIL
POUR SUPERPOSER SEGMENTS ET
PERIMETRES (ZARI DE IMANTAG)

| Parcela | Superficie (m ²) | Medida |
|---------|------------------------------|--------|
| 01 | 1000 | 100 |
| 02 | 1000 | 100 |
| 03 | 1000 | 100 |
| 04 | 1000 | 100 |
| 05 | 1000 | 100 |
| 06 | 1000 | 100 |
| 07 | 1000 | 100 |
| 08 | 1000 | 100 |
| 09 | 1000 | 100 |
| 10 | 1000 | 100 |
| 11 | 1000 | 100 |
| 12 | 1000 | 100 |
| 13 | 1000 | 100 |
| 14 | 1000 | 100 |
| 15 | 1000 | 100 |
| 16 | 1000 | 100 |
| 17 | 1000 | 100 |
| 18 | 1000 | 100 |
| 19 | 1000 | 100 |
| 20 | 1000 | 100 |

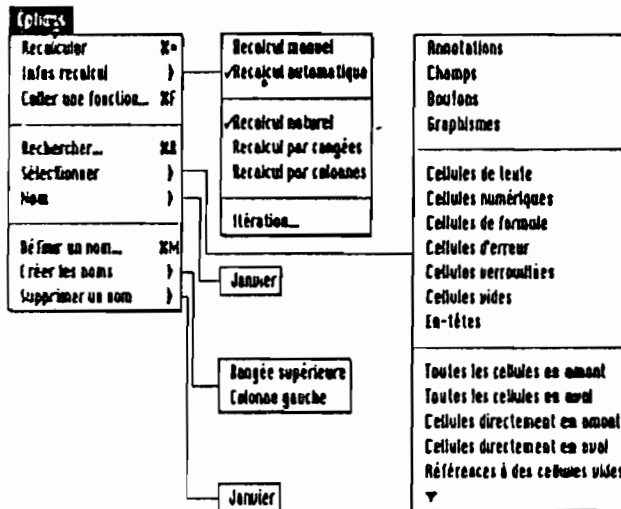
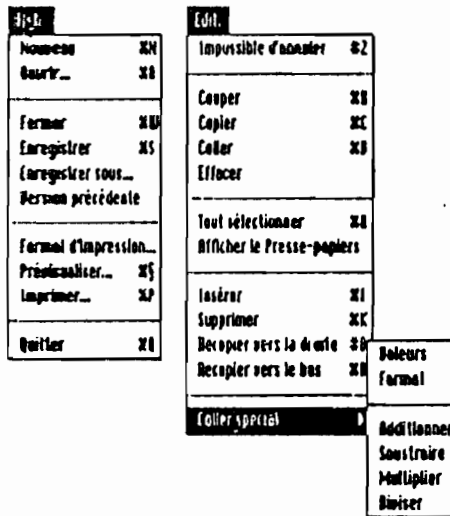
SIMBOLOGIA

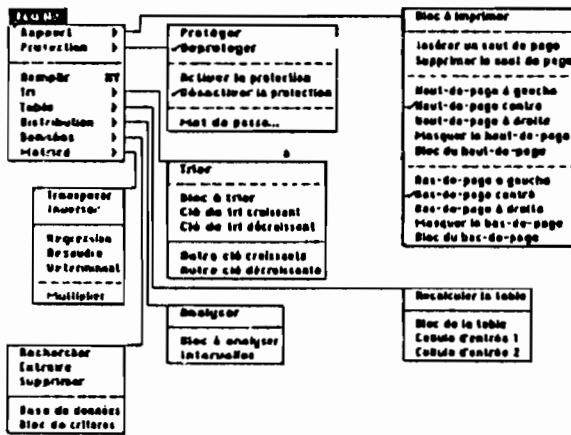
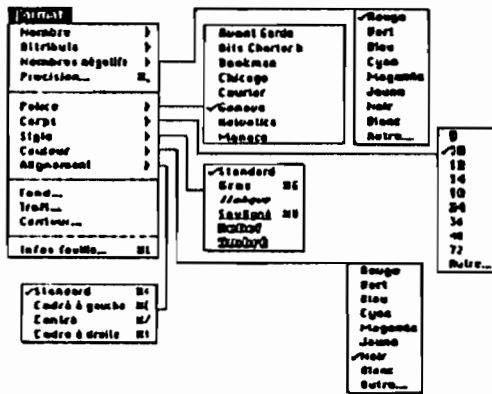
- Bocatoma
- Unión y División de Agua
- ↑ Acequia
- Reservorio
- Vertiente
- ⊞ Perímetro

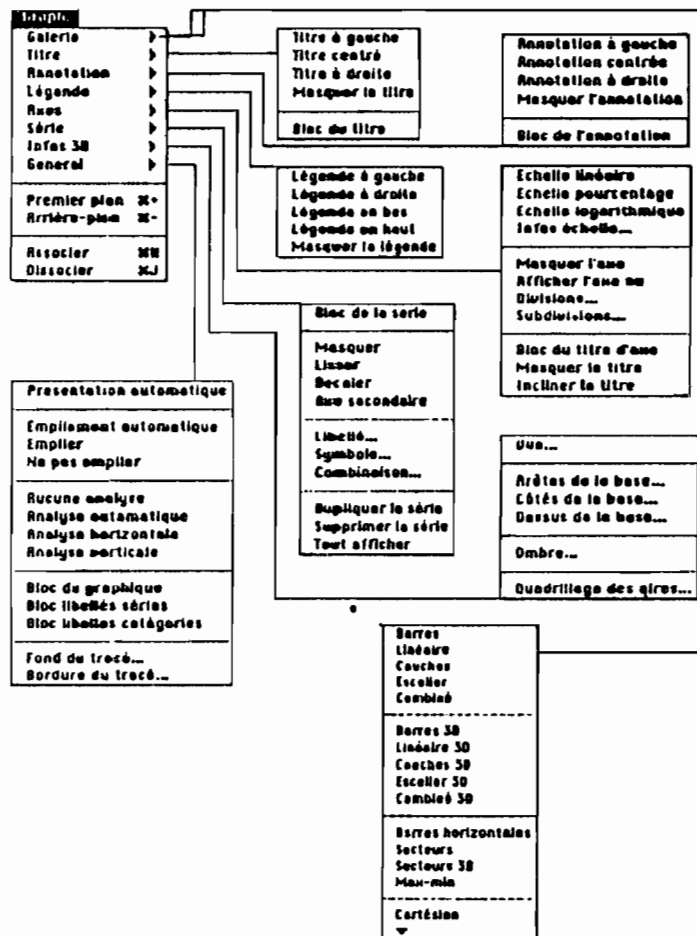
REPUBLICA DEL ECUADOR
CONVENIO INERHI - ORSTOM
 PLAN NACIONAL DE RIEGO
ACEQUIAS Y PERIMETROS DE LA ZARI
IMANTAG
 ESCALA 1:50000
 An. 5 (cl.1)



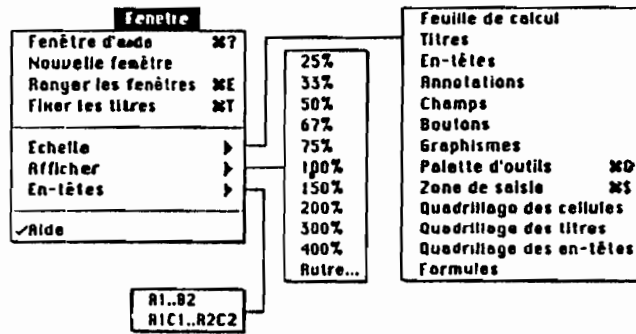
Les menus

















| Script | |
|-----------------------|----|
| Nouveau script | |
| Ouvrir un script... | |
| Charger un script... | |
| Associer un script... | |
| Exécuter un script... | |
| Mémoriser | ⌘; |
| Compiler | |
| Exécuter | |
| Pas de script ⌘I | |



La boîte à outils

| | |
|---|--|
|  | pour sélectionner une seule cellule ou un graphique |
|  | pour sélectionner un objet pour le manipuler, pour le déplacer |
|  | pour créer un bouton et définir sa taille |
|  | pour créer un champ de texte et en définir la taille |
|  | pour dessiner un graphique pour la plage de cellules sélectionnée |
|  | pour tracer une ligne droite |
|  | pour dessiner un quart d'ellipse à partir du haut ou du bas vers le côté |
|  | pour dessiner une ellipse |
|  | pour dessiner un rectangle |
|  | pour créer des polygones et des lignes brisées |

LISA - Gestionnaire de fichier v 2.0
Laboratoire d'informatique DSA-CIRAD Montpellier (FRANCE)
Thierry RUF ORSTOM

- A - Création de fichier
- B - Commandes sur fichier
- C - Récupération de fichiers externes
- D - Transferts extérieurs
- E - Modification de la structure
- F - Cons./Mod./Ajout d'enr.
- G - Saisie par formulaires
- H - Formulaires personnalisés
- I - Liste des fichiers
- J - Répertoire de travail

Pas de fichier en cours

Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 361 Ko

Menu des commandes sur fichiers

- A - Modification d'un champ
- B - Récupération d'informations sur clé
- C - Extraction de données d'un fichier
- D - Agrégation de données
- E - Edition sélective écran/imprimante
- F - Edition sélective / formulaire
- G - Structure de fichier
- H - Effacement logique d'enregistrements
- I - Effacement physique d'enr.
- J - Récupération d'enr. effacés logiquement
- K - Classement ascendant multi-clés
- L - Eclatement des var. qualitatives (0/1)
- M - Fusion horizontale de fichiers
- N - Fusion verticale de fichiers
- O - Transformation en classes

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Tue Jul 30 15:34:05 1991

C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DBF

Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

AN. 9
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
RECUPERACION ARCHIVOS EXTERNOS

ANN. 9
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
RECUPERATION FICHIERS EXTERNES

Récupération de fichiers externes

- A - DBase II et III
- B - ASCII
- C - STATITCF
- D - CSTAT

AN. 10
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
EXPORTACION HACIA DIFERENTES
FORMATOS

ANN. 10
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
EXPORTATION VERS DIFFERENTS
FORMATS

- A - ASCII
- B - DBase II
- C - DBase III & III +
- D - STATITCF
- E - CSTAT

AN. 11
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
MODIFICACION DE ESTRUCTURA

ANN. 11
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
MODIFICATION DE LA STRUCTURA

| | | Consultation / | | Modification Structure | | | |
|---|----------------------|----------------|-------------------|------------------------|------------|--|--|
| ^D.: | Marq./Echg. de champ | ^R.: | Copie(après) | ^T.: | Titre | | |
| ^A.: | Dépl. après | ^L.: | Insertion (avant) | ^END.: | Validation | | |
| ^B.: | Dépl. avant | ^U.: | Suppression | ESC.: | Sortie | | |
| Type de champ: C:caractère, Q:qualitatif, réels F:fixe ou E:not. exp. | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|------|------|---|---|---|---|
| 1 | C | SEG | SEG | 8 | | | |
| 2 | F | NEXP | NEXP | 3 | 0 | * | * |
| 3 | F | NACT | NACT | 2 | 0 | * | * |
| 4 | F | NCUL | NCUL | 1 | 0 | * | * |
| 5 | F | AÑO | AÑO | 2 | 0 | * | * |
| 6 | C | ASOC | ASOC | 1 | | | |
| 7 | F | SCUL | SCUL | 6 | 2 | * | * |
| 8 | C | CUL | CUL | 2 | | | |
| 9 | F | MSIE | MSIE | 2 | 0 | * | * |
| 10 | F | MCOS | MCOS | 2 | 0 | * | * |

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Tue Jul 30 15:34:05 1991
C:\BIE\E\SEAN\MIRAAC.T.DBF
Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 358 Ko

AN. 12
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
CONSULTACION DE DATOS

ANN. 12
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
CONSULTATION DES DONNEES

Modification / Saisie d'enregistrements Enr. 1 (sur 1446) -D-
Haut..... : Enr. précdt. Bas..... : Enr. suivant ^U: marque Eff.
PGUP..... : page précdt. PGDN..... : Page suivante ^B: Dépl. blocs
^Gauche.... : Champ précdt. ^Droite.... : Champ suivant ^L: Recherche
^A..... : Saisie/Enreg.

| SEG | NEXP | NACT | NCUL | AÑO | ASOC | SCUL | CUL | MSIE | MCOS | ANPL | RIEG | ABON | PERD | PROD |
|----------|------|------|------|-----|------|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| C-025-19 | 1 | 1 | 0 | 88 | N | 249.11 | PN | 0 | 0 | 0 | | | | |
| C-049-04 | 1 | 1 | 0 | 88 | N | 16.00 | HA | 11 | 8 | 0 | N | S | GR | |
| C-049-04 | 1 | 2 | 0 | 88 | N | 8.00 | PN | 0 | 0 | 0 | | | | |
| C-049-04 | 2 | 1 | 0 | 88 | N | 1.50 | PN | 0 | 0 | 0 | | | | |
| C-049-04 | 3 | 1 | 0 | 88 | N | 1.50 | PN | 0 | 0 | 0 | | | | |
| C-049-04 | 4 | 1 | 0 | 88 | N | 4.00 | MB | 0 | 0 | 0 | | | | |
| C-049-04 | 5 | 1 | 0 | 88 | N | 1.50 | MA | * | 0 | 0 | | D | GR | |
| C-049-04 | 5 | 2 | 0 | 88 | N | 4.00 | PN | 0 | 0 | 0 | | | | |
| C-049-04 | 6 | 1 | 0 | 88 | N | 0.25 | CE | 3 | 11 | 0 | N | S | GR | |
| C-049-04 | 6 | 2 | 0 | 88 | N | 3.25 | PN | 0 | 0 | 0 | | | | |

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Tue Jul 30 15:34:05 1991
C:\BIE\E\SEAN\MIRAAC.T.DBF
Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

AN. 13
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
ENTRADA DE DATOS CON MARCO

ANN. 13
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
ENTREE DES DONNEES AVEC CADRE DE SAISIE

| ENTRADA DE DATOS DE ENCUESTAS DE SEAN | |
|--|--------------------------|
| codigo SEGMENTO : C-049-04 | año estudiado: 88 |
| NUMERO EXPLOTACION ENCUESTADA : 12 | SUP.TOT (HA): 2.50 |
| NUMERO PARCELA ENCUESTADA : 2 | |
| NUMERO ORDEN DEL CULTIVO (1,2): 0 | |
| ASOCIACION ENTRE CULTIVOS(S/N): N | |
| SUPERFICIE CULTIVADA : 0.50 ha | |
| CODIGO CULTIVO (2 LETRAS): TR | mes siembra: 12 |
| (arveja=AR,cebada=CE,caña=CA,maiz=MA,Papas=PP) | mes cosecha: 6 |
| (pasto natural=PN,..etc, VER LISTA) | año plantacion: 0 |
| riego (S/N): N abonos (Q,O,QO): | |
| perdidas (S/N): S | |
| Producto (2 Letras): GR | Unidad (qq,kg,to,lt,...) |
| (CHoclo,FRuta,GRano,TAllo,TUberculo,...etc) | QQ Produccion: 10.0 |
| page 1 (F1 : menu) | Enr. 21 (sur 1446) -D- |
| SEG | SEG C 8 |

AN. 14
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
LISTA DE FICHEROS

ANN. 14
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
LISTE DE FICHIERS

| | | |
|---------------------|--|---------------------------|
| LISA Laboratoire | BIDON.GST 1622 CARACT87.GST 194872 CARACT88.GST 176182 IMB1.GST 243216 IMB2.GST 205948 IMBACT87.GST 216100 IMBACT88.GST 447948 MIRACT87.GST 409820 MIRACT88.GST 622914 | 2.0 Tepellier (FRANCE) |
|---------------------|--|---------------------------|

A - Création
 B - Commande
 C - Récupéra
 D - Transfer
 E - Modifica
 F - Cons./Mod./Ajout d'enr.
 G - Saisie par formulaires
 H - Formulaire personnalisés
 I - Liste des fichiers
 J - Répertoire de travail

Liste des fichiers:
Chemin d'accès...:*.GST

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Fri Aug 02 13:47:03 1991
 C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DBF
 Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

AN. 15
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
MODIFICACION DE UN CAMPO

ANN. 15
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
MODIFICATION D'UN CHAMP

Fichier #1 :
CARACT88.GST

^End : Modification d'un champ

Etendue :
1-1000

Condition :
PERI=1300!PERI=1600

Champ à remplacer.:
DOTA

Expression :
0

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Fri Aug 02 13:47:03 1991
 C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DBF
 Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

AN. 16
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
EXTRACCION DE DATOS CON CLAVE

ANN. 16
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
EXTRACTION DE DONNEES SUR CLE

Fichier #1 : CARACT88.GST ^End : Extraction de données d'un fichier

Fichier destination :
BIDON.GST
Etendue :

Condition :
REG=0&TOT<50

Liste des champs :

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Fri Aug 02 13:47:03 1991
C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DBF
Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

AN. 17
ELEMENTOS DEL PROGRAMA LISA
ORDENAMIENTO ASCENDANTE MULTI-CRITERIOS

ANN. 17
ELEMENTS DU PROGRAMME LISA
CLASSEMENT ASCENDANT MULTI-CLES

Fichier #1 : CARACT88.GST ^End : Classement ascendant multi-clés

Fichier destination :
BIDON.GST
Etendue :

Condition :

Liste des champs clés :
SEG,NEXP,NACT,NCUL,CUL

Liste des champs :

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Fri Aug 02 13:47:03 1991
C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DBF
Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

Fichier à rajouter.:
CARACT88.GST
...au fichier.....:
BIDON.GST

^End : Fusion verticale de fichiers

Etendue :

Condition :

Liste des champs :

Fichier CARACT88.GST 34 champs 1446 enreg. Fri Aug 02 13:47:03 1991
C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DBP
Répertoire courant : C:\BIE\E\SEAN - 359 Ko

---STATISTIQUES DESCRIPTIVES---

REPERTOIRE DE TRAVAIL : A:

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| CEBNO2 | CEBNO2R | CEBNOF | CEBNOFR | CEBNOT |
| CEBNOTR | CEBRIC | CEBRIC5 | CEBRIC5R | CEBRIC6 |
| CEBRIC6R | CEBRIC7 | CEBRIC7R | CEBRICR | CEBRIE3 |
| CEBRIE3R | CEBRIE4 | CEBRIE4R | CEBRIE5 | CEBRIE5R |
| CEBRIE6 | CEBRIE6R | CEBRIE7 | CEBRIE7R | CEBRIF |
| CEBRIF5 | CEBRIF5R | CEBRIF7 | CEBRIF7R | CEBRIFR |
| CEBRIT | CEBRIT5 | CEBRIT5R | CEBRIT6 | CEBRIT6R |

ENTRER LE NOM DU FICHIER DE DONNEES (SANS EXTENSION)

7 caracteres maximum

Il peut etre precede - D'un nom d'unité (ex A:)

- D'un nom de repertoire (au sens MS-DOS), termine par \

Nom d'unité ou de repertoire seul --> changement de repertoire courant
<TAB>, <SHIFT TAB> permettent de derouler la fenetre des noms de fichiers

NOM DU FICHIER : CEBRIF

ANCIENNE VALEUR :

FF57

FICHIER : "CEBRIF" SUR : "A:"
(C:\BIE\E\SEAN\MIRAACT.DB)

13 INDIVIDUS

-----NUMEROS ET NOMS DES VARIABLES-----

| | | | | | |
|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 1. KG_HA | 2. NEXP | 3. NACT | 4. NCUL | 5. AÑO | 6. SCUL |
| 7. MSIE | 8. MCOS | 9. ANPL | 10. TPROD | 11. REG | 12. ABO |
| 13. PER | 14. PISO | 15. SEGM | 16. PERI | 17. DOTA | 18. FREQ |
| 19. H_HA | 20. SEXP | 21. ENVT | 22. \$REC | 23. CSEG | 24. CYCL |
| 25. \$TOT | | | | | |

EST-CE LE BON FICHIER (OUI NON)

----- CSTAT --- C I R A D --- Septembre 88 -----

licence n° CS2517

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| A. GESTION DES DONNEES | K. CORRELATION |
| B. SELECTION (INDIVIDUS, VARIABLES) | L. REGRESSION MULTIPLE |
| C. EXPLORATION D'UN FICHIER | M. A C P |
| D. STATISTIQUES DESCRIPTIVES | N. A F C MULTIPLE |
| E. FREQUENCES | O. CLASSIFICATION |
| F. TABLEAUX CROISES - COMPTAGES | P. ANALYSE COMBINATOIRE |
| G. TABLEAUX CROISES - VENTILATION | Q. PROBABILITES |
| H. GRAPHES OX-OY | R. INSTALLATION DE CSTAT |
| I. ANALYSE DE VARIANCE (1 FACTEUR) | S. FIN |
| J. TEST T | |

El proyecto *Análisis y diagnóstico del riego tradicional en los Andes ecuatorianos - Contribución al Plan Nacional de Riego* llevado a cabo por el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) con la asistencia técnica de ORSTOM, organiza el

II SEMINARIO INERHI - ORSTOM

Interpretación de los datos estadísticos del SEAN

Logros de la agricultura bajo riego en la cuenca del Mira

a realizarse en las oficinas del proyecto INERHI-ORSTOM ubicadas en la Dirección de Planificación del INERHI (Juan Larrea 534 y Riofrío, 3er piso), del 25 al 27 de marzo de 1991, según el siguiente programa:

| | | |
|---------------------|--------------------------|---|
| Lunes 25 | 10:00 - 11:00 a.m.: | Presentación general del seminario (T. RUF) |
| | 11:00 a.m. - 12:30 p.m.: | Problemas de similitud entre UPM, segmentos del SEAN y perímetros de riego (T. RUF, M. MONTENEGRO) |
| | 2:00 - 4:00 p.m.: | Presentación de los resultados del año 1987 obtenidos en los cultivos principales (F. HABERSTOCK) |
| Martes 26 | 9:00 a.m. - 12:30 p.m.: | Organización del banco de datos con el programa LISA (manejo de datos, estructuración y segmentación de los archivos) - Trabajo práctico en computador. |
| | 2:00 - 4:00 p.m.: | Trabajo estadístico con el programa CSTAT sobre los datos de 1987 y 1988. |
| Miércoles 27 | 9:00 a.m. - 12:30 p.m.: | Trabajo práctico en grupo sobre los datos de 1988. |
| | 2:00 - 4:00 p.m.: | Conclusión y debate sobre la posibilidad de cooperación entre el INERHI y el SEAN. |

El seminario puede recibir como máximo a 12 personas. Se han reservado 4 cupos para profesionales del INERHI y 4 para profesionales del SEAN.

Las inscripciones se recibirán en las oficinas del proyecto.

Quito, marzo 18 de 1991

Thierry RUF
Responsable del Seminario

Patrick LE GOULVEN
Director Internacional
del Proyecto

Alex SALAZAR
Director Nacional
del Proyecto

ANTENNE ORSTOM-INEFHI/MISSION ORSTOM AP.6596 CCI QUITO ECUADOR
PARTICIPANTES SEMINARIO
SEAN-INNERHI

| NOMBRES | INSTITUCION | CIUDAD | PROFESION |
|--|--------------------|---------------|----------------------------------|
| ROBERTO CRUZ | PRONAREG | QUITO | Ing. Agrónomo |
| GUILLERMO DEL LASSO | PRONAREG | QUITO | Ing. Agrónomo |
| EDISON VOANERGES ESCOBAR RECALDE | INEC | QUITO | Estudiante de Estadística |
| LUIS GONZALO JARA ESPINOZA | INEC | QUIL | Eglo. Geología |
| JAI ME EDMUNDO MALDONADO | INEC | QUITO | Estadístico |
| FELIX ANTONIO MOROCHO MOROCHO | CICDA | CUENCA | Ing. Agrónomo |
| CESAR EDWIN PIEDRA MUÑOZ | INNERHI | QUITO | Eglo. Economía |
| ALEXIS FERNANDO RENTERIA ARMENDARIZ | INEC | QUITO | Ledo. Estadística |

otorga este certificado de aprobación a

Ing. Héctor Marcelo PROAÑO SALAS

por su participación en el

III Seminario INERHI - ORSTOM

**Interpretación de los datos estadísticos del SEAN
Logros de la agricultura bajo riego
en la cuenca del Mira**

realizado en Quito, Ecuador, del 25 al 27 de marzo de 1991, y que consistió en 16 horas de curso teórico y manejo de los programas LISA y CSTAT.

El Seminario es parte integrante de la componente de capacitación prevista en el marco del proyecto *Análisis y diagnóstico del riego tradicional en los Andes ecuatorianos - Contribución al Plan Nacional de Riego*, que lleva a cabo el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) con la asistencia técnica de ORSTOM.

Quito, marzo de 1991

Thierry RUF
Responsable del Seminario

Patrick LE GOULVEN
Director Internacional
del Proyecto

Alex SALAZAR
Director Nacional
del Proyecto

René MAROCCO
Representante de ORSTOM
en el Ecuador