

## LE DEVELOPPEMENT A LA CONQUETE DE LA RECHERCHE mise au point d'une technologie de production de grains de base au Nicaragua

Michel DULCIRE\*, Henri HOCDE\*\*

### RESUME

La région IV du Nicaragua est le lieu d'application d'un programme qualifié de «développement - recherche» tout à fait particulier car il a été défini, mené et géré entièrement par la structure régionale de développement.

Intervenant sur 30% des surfaces en maïs, haricot et sorgho, il a permis en trois ans un spectaculaire bond en avant au niveau des rendements physiques mais surtout pour le savoir-faire et le raisonnement culturel des producteurs et techniciens impliqués.

Le schéma classique de la Recherche-Développement a été renversé, des dogmes bien établis mis à mal, et pourtant les agriculteurs progressent ! Pourquoi et comment, c'est ce que nous essayons de montrer.

### MOTS-CLES

Développement rural - Aide à la décision - Prise de décision - Organisation des agriculteurs - Agriculteur - Autogestion - Recherche en milieu paysan - Conseiller agricole - Projet de Recherche Développement - Nicaragua.

*«Il est un âge où l'on enseigne ce que l'on sait, mais il en vient ensuite un autre où l'on enseigne ce que l'on ne sait pas: cela s'appelle CHERCHER.» (BARHES R., 1977)*

### INTRODUCTION : LE DESARROI DES CHERCHEURS EN AMERIQUE CENTRALE

#### La difficile autosuffisance alimentaire

Qu'il feuillette «El Tiempo» au Honduras, «La Nación» au Costa-Rica, ou tout autre quotidien de chacun des 6 pays qui composent l'isthme centro-américain, le lecteur y retrouve les mêmes manchettes qui font l'actualité : pénurie de haricot, de maïs, obligation d'importer des produits vivriers de base qui vient gréver encore plus les maigres ressources nationales de devises. Les perspectives d'atteindre l'autosuffisance alimentaire s'éloignent. FMI(1) aidant, le recours de plus en plus utilisé par la majorité des pays s'appelle «PL-480»: aide alimentaire du gouvernement américain, arme alimentaire à double tranchant, aux effets bien connus.

Cette image de la difficile autosuffisance alimentaire hante un certain nombre de responsables; malheureusement les faits sont là, cruels. En Amérique centrale, la population s'accroît à un rythme soutenu, 2.95% par an depuis 1960, tandis que le volume physique de production d'aliments par habitant chute, 11% de 1975 à 1984 (CEPAC, 1986). La densité de population est relativement faible, 80 hab/km<sup>2</sup>, et la frontière agricole a presque atteint sa limite d'extension géographique: l'espace agricole est pratiquement clos. Les rendements physiques stagnent (fig. 1), l'augmentation de la production vivrière qui, jusqu'à présent, avait été rendue possible avant tout par l'accroissement des surfaces agricoles, doit emprunter d'autres chemins. La production continuant à stagner ou ne suivant pas le taux démographique, ce sont de nouvelles difficultés financières qui s'annoncent pour des économies nationales déjà exsangues; Si l'option choisie pour remédier à cette situation s'appelle importation, c'est la consolidation des dépendances économiques et

\* DSA/CIRAD, DATDA/MJINRA/Nicaragua

\*\* DSA/CIRAD - ISCA/Nicaragua

1. Fond Monétaire International

## LA REGION 4: CARTE D'IDENTITE

Le Nicaragua est divisé en 9 régions administratives, chacune s'identifiant par un chiffre. La région 4 s'étend de la capitale Managua la frontière Sud avec le Costa-Rica, coïncée entre l'océan Pacifique l'Ouest et le grand lac Cocibolca (lac Nicaragua) à l'Est. Internationalement, elle est connue par le nom de son poste frontière avec le Costa-Rica, Sapoa.

Population: 600000 habitants  
Superficie: 4700 km<sup>2</sup>

structure foncière (en %)	1978	1983	1987
secteur privé			
grands prop.	48%	18%	5%
petits-moyens	52%	40%	40%
secteur coopératif	0	14%	30%
secteur d'état	0	28%	25%

(Sources: CIERA, DATDA région 4)

**Topographie:** de 38 m à 600 m (à l'exception des volcans qui s'élèvent à 1200 et 1600 m)

**Précipitations:** une saison des pluies bimodale (Mai-Novembre), avec des totaux annuels moyens de 1000 1400 mm, selon l'altitude et l'exposition.

**Sols:** d'origine volcanique, depuis des textures sableuses à argileuses (vertisols), avec des horizons indurés de «talpetate» (cendres volcaniques indurées?) et/ou de tuf, à profondeurs et épaisseurs variables.

### Cultures:

\*café, canne à sucre, tabac, sésame, coton en diminution

\*maïs, haricot, sorgho, riz, manioc, arachide, bananes fruit et plantain, taro

\*tomate, melon, pastèque, courge, giraumon, chrysothille  
\*avocat, citron, mangue, papaye, barbadine, maracouya, ananas, pitahaya.

L'élevage bovin est à viande ou mixte, très rarement laitier. Les «ateliers» hors-sol de porcs, poulets, poules se trouvent autour des agglomérations.

On trouve des zones à forte concentration de cultures associées, des zones portant 2 cycles de culture par an (maïs suivi de haricot), des secteurs à un seul cycle de culture par an.

### Les systèmes de culture:

\*1 seul cycle annuel de culture pure: selon les zones, maïs, ou riz pluvial, ou sorgho (généralement, 1 coupe et 1 repousse).

\*maïs (en primera) suivi de haricot (en postrera)

\*maïs (saison des pluies) suivi de pastèque (saison sèche)

\*polycultures: grains de base (et/ou maraîchage) et cultures fruitières associés avec café et/ou plantain

Les systèmes de production sont évidemment très variés: association agriculture/élevage, parcelle collective/parcelle individuelle en coopératives, minifundii intensifs...

Parmi les faits actuels majeurs à relever :

\*au niveau technique, le développement de l'irrigation sous pivot et conventionnel (maïs et autres en contre-saison, production de semences de maïs et haricot, maraîchage...), secteur hors PATD.

\*au niveau socio-politique, la réforme agraire qui a permis à de nombreux paysans sans terre et non-paysans de s'installer sur des terres de bonne qualité. D'où une transformation du paysage agraire: cultures vivrières et plantain se substituent au coton et à l'élevage. D'où une modification de l'ordre des priorités de l'assistance technique, d'abord les coopératives de production, puis de crédit et services, puis les petits paysans, avant les grands producteurs privés ou d'état (actuellement en évolution). D'où transformation des rapports sociaux dans les campagnes.

politiques mais ce peut-être également le maintien voire le renforcement d'agitations sociales dans cet isthme déjà si convulsé. Même si certains pays réussissent à manipuler leurs statistiques (en diminuant par exemple leurs normes officielles de consommation par habitant) pour se croire et se proclamer «autosuffisants», cet artifice ne résiste jamais très longtemps à l'épreuve du temps.

Fig.1 - Moyenne des rendements nationaux pour 4 cultures vivrières.

Périodes 1971/72(a) et 1985/86(b) (en 1000 kg/ha)

Source SIECA (1987)

Culture	Maïs		Haricot(1)		Riz		Sorgho	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Pays								
COSTA-RICA	1.5	1.8	0.5	0.4	1.4	3.4	2.6	2.4
EL SALVADOR	1.8	1.9	0.9	0.6	3.8	4.0	1.2	1.2
GUATEMALA	1.1	1.6	0.4	0.7	2.1	2.6	1.0	1.5
HONDURAS	1.3	1.3	0.8	0.7	2.8	1.8	1.1	0.9
NICARAGUA	0.9	1.6	0.8	0.7	2.5	3.7	1.1	2.1
PANAMA	0.9	1.1	0.3	0.4	1.4	2.0		

(1) Le haricot de Panama est un *Vigna*, et non un *Phaseolus vulgaris* comme pour les autres pays.

### des chercheurs qui cherchent...

La tentation est grande, alors, de se retourner et de porter ses espoirs vers la Recherche Agronomique. C'est bien à elle que revient, peuvent penser certains, le rôle de résoudre ce problème en inventant et proposant des techniques qui permettront d'élever les rendements physiques des cultures vivrières de base, maïs, haricot, riz et sorgho. Mais curieusement ou paradoxalement, les scientifiques ne manifestent guère d'optimisme et apparaissent plutôt désarmés, décontenancés, en proie non pas au doute de leurs fonctions, mais à l'incapacité d'appréhender les phénomènes qui se déroulent sous leurs yeux, et d'avoir prise sur eux.. «Le rendement en telle culture n'augmente pas» est-il fréquent de lire dans les comptes-rendus de recherche, «et pourtant nous avons toutes les technologies. Pourquoi les technologies que nous mettons au point ne sont-elles pas appliquées ?»

La majorité d'entre-eux rejettent la responsabilité sur les agents de développement qu'ils jugent incapables d'assurer le relais, d'effectuer la transmission de l'information du chercheur vers l'agriculteur. Et beaucoup d'implorer, alors, l'impérieuse nécessité de réactiver le transfert de technologies : nouveau maître-mot magique, le dernier apparu sur scène.

Invitées à formuler les principaux problèmes techniques que rencontrent les cultures vivrières, la grande majorité des chercheurs centro-américains fournit la même liste pathétique de récriminations, quelque soit le pays:

- ignorance des producteurs de l'existence des variétés améliorées
- faible niveau d'utilisation d'intrants par les producteurs
- mauvaises applications d'engrais, d'herbicides, etc...
- cultures implantées dans des sols qui ne conviennent pas
- distance entre sillons trop grande
- absence de pratiques de conservation des sols etc...

Pour remédier à cet état de choses angoissant, ils proposent encore plus de recherches, en commençant par l'amélioration variétale...

On pourrait se gausser d'une telle naïveté si elle n'était aussi courante, aussi lourde de conséquences par les enjeux qu'elle sous-tend.

Bousculés dans les retranchements de leurs pseudo-certitudes, ils confessent néanmoins que les principaux facteurs qui freinent les agriculteurs dans l'adoption des technologies que eux, chercheurs, ont savamment mises au point, ont pour nom: structure foncière, prix agricoles, commercialisation, politiques de crédit, accès aux intrants... «*Cette culture, le haricot, a besoin d'intrants très chers est peu rentable*», «*L'innovation technique qui implique l'obtention de crédit pour l'acquisition de plus grande quantité d'intrants onéreux pour le petit agriculteur et l'insécurité du système de commercialisation des cultures vivrières les rendent peu attrayantes et n'engagent pas le producteur à courir le risque d'introduire telle ou telle technique*», lit-on dans leurs rapports.

L'évolution des surfaces et des volumes de production de riz et de sorgho respecte celle des prix du marché : ces produits sont essentiellement cultivés par de grands producteurs qui ont accès au crédit, aux intrants, à l'assistance technique. Mais et haricot, voilà qui renvoie automatiquement aux petits producteurs, c'est à dire : difficultés d'accès du crédit, recherche, assistance technique, prix garantis.

### mais qui ne trouvent guère...

En prenant un peu de recul, on comprend plus facilement les limites de la réflexion de nombre de chercheurs de base. Les systèmes de recherche agronomique centro-américains bâtis depuis une quarantaine d'années sont construits essentiellement autour de trois axes: l'amélioration variétale, la défense des cultures, et la fertilisation (ou plus exactement la vérification de l'effet «apport d'éléments minéraux»). Il ne faut pas être grand génie pour savoir que les préoccupations des producteurs ne respectent pas forcément cet ordre de priorités.

Certes, tous les chercheurs agronomes ne se sont pas satisfaits de cette vision étroite des problèmes. Mention spéciale doit être faite à quelques uns d'entre eux: l'ICTA<sup>2</sup> au Guatemala et le CATIE<sup>3</sup>. Tous les deux ont mis au point et utilisé une batterie de modes opératoires plus pertinents: diagnostics, mise au point d'alternatives techniques par expérimentation chez l'agriculteur et

2. ICTA : Instituto de Ciencias y Técnicas Agrícolas (Guatemala)  
3. CATIE : Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

**« Une opération de R/D reprise et assumée par le développement » :**  
un peu d'histoire et présentation générale du P.A.T.B.

Au commencement, était une opération de Recherche-Développement «classique», dans un contexte de bouleversements sociaux et politiques (révolution en 1979, alphabétisation massive des campagnes et réforme agraire en 1980...), partant des constats suivants sur les «grains de base» (maïs, haricot) : produits plus de 90% par de petites à très petites structures (dont la moitié par des coopératives) très faible niveau technologique, très faibles rendements, très peu d'acquis disponibles de la part de la recherche agronomique (le coton absorbe à lui seul la moitié des efforts de recherche), et donc, très faibles marges de manoeuvre pour une recherche agronomique classique.

Ce constat, mais aussi la nécessité socio-politique de consolider le secteur coopératif (les coopératives de production de la réforme agraire sont alors unanimement jugées comme l'élément moteur, comme la vitrine des réalisations du gouvernement), conduit en 1983 une équipe pluri-institutionnelle recherche-université-réforme agraire (c'est la réforme agraire qui gère alors le développement) à affirmer que le MIDINRA, en réponse à la volonté nationale d'autosuffisance alimentaire et d'amélioration du revenu des agriculteurs, doit les intégrer dans le processus de transfert technique (expérimentation, adaptation, appropriation de techniques) : Ce processus doit donc se dérouler dans les conditions «écologiques» et socio-technico-économiques dans lesquelles opère l'agriculteur, et avec sa participation active, afin de favoriser :

- la formation et l'apprentissage des techniciens et des agriculteurs à la prise de décision,
- la «socialisation» des connaissances agronomiques,
- la «validation» de nouvelles techniques, tant aux niveaux social (acceptation, modification, rejet par les producteurs) que technico-économiques (rendements et marges).

C'est ainsi qu'en 1983 sont implantés avec les producteurs 50 essais de variétés en maïs et 50 en haricot, sans répétitions locales, dans 3 régions du pays (1,4, et 6), les «aires de validation technologique».

L'année suivante, dans les mêmes conditions, est implanté le même nombre d'essais à 2 facteurs (Variétés-fertilisation), dans ce qui constitue désormais le S.G.D.T. (Système de généralisation-cliffusion technologique).

Le manque d'intérêt de la Recherche et de l'Université (les résultats ne seront jamais analysés sérieusement) fait que dès 1985 la seule structure de développement (Assistance Technique) gère le processus. Par ailleurs, la situation de guerre dans les régions 1 et 6, jointe au dynamisme de l'équipe en région 4, permettra la transformation qualitative du processus dans cette seule zone (DULCIRE M., 1988).

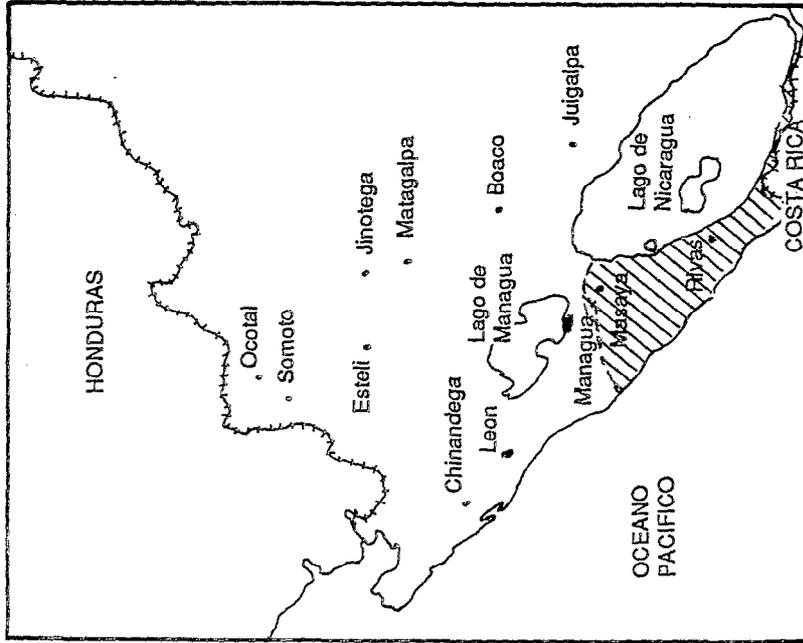
Transformation qualitative signifie volonté d'intégrer :

- tant la définition que les conclusions de ces essais dans la «relation technicien-producteur» (association/participation du producteur à tous les niveaux de la chaîne, inclusion des résultats dans les recommandations techniques, etc.)
- les diverses institutions d'appui à l'agriculture dans un même plan d'action opérationnel.

Le Programme d'Assistance Technique Dirigée (P.A.T.D.) qui en résulte est donc un programme pluri-institutionnel d'assistance intégrale, des intrants aux extrants en passant par la formation des techniciens et des agriculteurs, les crédits, la machinisme agricole, etc... l'assistance technique sensu stricto. C'est d'elle dont nous parlerons en citant le P.A.T.D., en gardant l'esprit que ses bons résultats dans le champ de la production doivent beaucoup à cette bonne coordination inter-institutionnelle, dans un pays en guerre et aux ressources limitées.

Le système complet, tel que décrit dans l'article, ne fonctionne réellement à plein que depuis la campagne 1987, suite aux efforts obtenus de l'équipe de techniciens de la région 4 (50 technicien(ne)s, répartis entre les 7 «zonaux» producteurs de grains de base et le régional) et de quelques cadres isolés à la structure centrale à Managua. Cela s'est traduit en 1987 par l'élaboration des «livres de champ», l'amélioration des feuilles de relevés au champ, la définition des thèmes d'essai et de validation d'une part, mais aussi la mise au point d'un système d'enregistrement et de traitement de toutes ces données, restitution des résultats, etc... le tout mené par les techniciens étroitement associés aux agriculteurs.

Les résultats obtenus depuis 1983, en l'absence donc de méthodologie codifiée, témoignent donc de la qualité de la confiance réciproque et des liens techniciens-agriculteurs.



▨ REGION IV

validation, diffusion... Les résultats en termes d'adoption de techniques sont un peu supérieurs à la moyenne, leur connaissance de la problématique des producteurs de «grains de base» a infiniment progressé, mais face au peu de résultats concrets probants, ils lâchent, désabusés leur amertume: «*le mieux que nous ayons réussi à faire, c'est de nous être approchés de l'agriculteur*». Tant d'efforts pour de si maigres résultats, plus d'un se serait déjà découragé.

«*L'écart entre recherche agronomique et transfert de technologie n'est plus un fossé, c'est un abîme: c'est le divorce complet entre recherche et vulgarisation. Il faut en terminer avec cette «recherche» fondamentalement tournée vers la publication de travaux dans des revues étrangères prestigieuses ou vers la participation à des congrès, colloques, séminaires, tous plus internationaux les uns que les autres. Il nous faut une recherche qui produise des solutions pour le petit paysan producteur de cultures vivrières*», affirment quelques voix isolées.

Face à la nécessité d'accroître la production vivrière assurée à plus de 90% par de petits producteurs, face à l'obligation de travailler non pas uniquement sur le seul matériel végétal mais surtout avec les agriculteurs, qualifier de désarroi l'attitude actuelle de la Recherche Agronomique Centro-américaine est bien édulcoré. N'y a-t-il donc rien à faire? Tout a-t-il déjà été imaginé? L'échec doit-il être la seule issue fatale? Ou bien la recherche doit-elle réviser de façon déchirante et drastique (pour elle!) les conceptions de son rôle, de son mode d'intervention, de ses méthodes? N'a-t-elle pas déjà elle-même imaginé des voies de sortie, conçu des méthodes, lancé des programmes?

## I — LE PROGRAMME D'ASSISTANCE TECHNIQUE DIRIGÉE (P.A.T.D.)<sup>4</sup> DE LA REGION 4 DU NICARAGUA : UNE «AVENTURE» GRANDEUR NATURE, DISCRETE ET ISOLEE EN AMERIQUE CENTRALE

### 1. Les outils et principes d'aide à la décision de l'agriculteur

Deux phases fondamentales composent le programme d'Assistance Technique : la génération, étape de recherche chez et avec les agriculteurs, et l'assistance technique proprement dite. Les différents instruments en sont :

des instruments particuliers : aires d'expérimentation

- Des aires d'expérimentation technologique, parcelles d'expérimentation chez l'agriculteur, définies, implantées et menées par les producteurs et les techniciens, avec répétitions. La conduite technique est donc celle de l'agriculteur, sauf le ou les composants techniques testés. Ils ont pour but: **générer des alternatives techniques** dans les conditions mêmes de la production.

ou de validation

- Des aires de validation technologique, parcelle «échelle réelle» qui servent de «pont» entre la phase précédente et l'incorporation dans les recommandations techniques.

des réunions de discussions

- Des rencontres coopérativistes de formation, organisées sur les aires même, mais aussi sur des parcelles commerciales considérées en diffusion (conduite culturale améliorée déjà adoptée sur l'ensemble d'une exploitation, et qu'on souhaite diffuser tant à l'intérieur du PATD qu'à l'extérieur). Présentation devant des agriculteurs voisins (privés comme coopérateurs, appartenant ou non au PATD) du fonctionnement de la coopérative, du ou des facteurs techniques en démonstration, des résultats attendus, etc.. Tout cela fonctionne comme une véritable réunion d'échanges, de discussion et de connaissance mutuelle des personnes et itinéraires techniques pratiqués par les uns et les autres : à ce niveau, est une véritable révolution dans les rapports entre agriculteurs, vécue et exprimée comme telle par eux-mêmes (DULCIRE 1986). Ces rencontres constituent ainsi le **vecteur privilégié de la diffusion technique**, et un des principaux facteurs explicatifs de l'écho rencontré par le PATD, c'est à dire des adoptions massives qu'il a entraînées depuis 1983 (DULCIRE 1986-87)

des formations régionales d'élaboration des thèmes

- Ateliers de formation, les «tallers», organisés à l'échelle régionale (généralement pour les techniciens) et zonale (pour les producteurs). Ils constituent la colonne vertébrale du programme, les lieux où se présentent, se discutent et s'élaborent les thèmes d'essai, les recommandations techniques («carte technologique»), les évaluations et bilans des actions entreprises, etc.; mais c'est aussi par ce moyen que se se forment tant les techniciens que les producteurs, c'est par ce moyen qu'ils acquièrent peu à peu leur maîtrise technique et leur faculté de raisonnement, bref qu'ils apprennent leur métier d'agriculteur et de technicien.

Les rencontres sur le terrain de formation marquent aussi une rupture du schéma classique de la vulgarisation, fondé sur la relation directe et individuelle technicien-paysan, l'axant sur une relation de groupe favorisant l'**auto-organisation** et l'émulation.

4. PATD : Programme d'Assistance Technique Dirigée

LE P.A.T.D. 1987 EN QUELQUES CHIFFRES

	Maïs	Haricot	Sorgho	Total
Nombre de techniciens				50
Nombre d'exploitations				
- coopératives **	148	133	34	305
- individuelles	26	32	51	109
Surfaces semées (ha)	4900	2450	5000	12350
% du total de la région 4	36	20	30	29
Surfaces récoltées	4620 *	1750 *	4060 *	10430
Nombre d'Aires d'expérimentation prévues 1988	16	12 *	14 *	42
Nombre d'Aires de validation prévues 1988	10	13 *	1	24
	5	26	8	39
Nombre de rencontres				7
Nombre de participants				1230
Ateliers de formation				
- régionaux (techniciens)	1	2	2	5
- zonaux (techniciens et producteurs)				14
total producteurs ayant assisté				438
Livres de champ et feuilles d'information basique correspondantes	172	150	120	442

\* affectés tout ou partie par la sécheresse

\*\* une coopérative peut être de type production comprenant en moyenne 12 à 15 membres ayant reçu chacun 2 à 3 ha, ou une coopérative qui comprend 10 à 12 membres, chacun possédant 1.5 à 2 ha.

REPARTITION (%) DES SURFACES OCCUPEES PAR CINQ CULTURES SELON LE SECTEUR DE PROPRIETE (Source = MIDINRA, 1985)

Secteur	Culture	haricot	maïs	sorgho	riz	coton
COOPERATIF		59	37	36	39.7	26
P. et M.		39.4	53.9	9.4	29.4	26
G.P.P.		0.2	2.6	40.1	21.1	46
A.P.P.		1.4	6.5	14.5	9.8	28

(P. et M. = petite et moyenne propriété privée -moins de 20 ha-, G.P.P. = grande propriété privée, A.P.P.= fermes d'état)

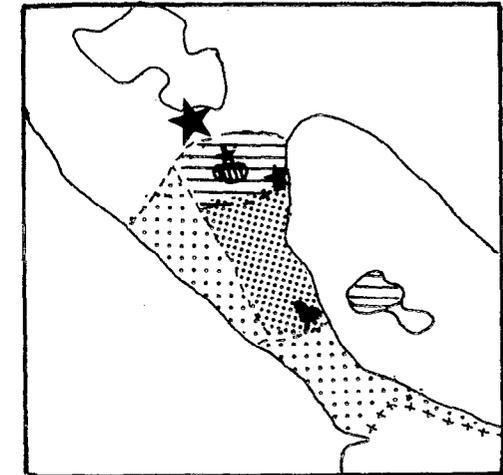
POPULATION

- Incidence agglomération urbaine

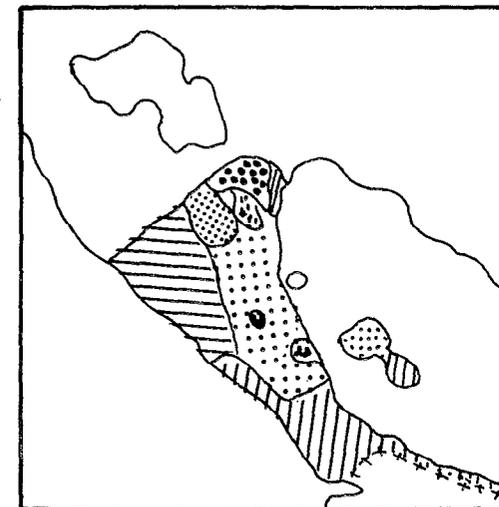
- ★ 1.000.000 habitants (MANAGUA)
- ★ 70.000 (GRANADA)
- ★ 50.000 (MASAYA)

- Densité population

- < 20 hab./km<sup>2</sup>
- de l'ordre de 50 hab./km<sup>2</sup>
- " 70 "
- minifundium = 300 - 500



REPRESENTATION TRES SIMPLIFIEE DES PRINCIPAUX SYSTEMES de PRODUCTION



- Maïs monoculture
- Sorgho monoculture
- Grains base - fruits - banane
- c Canne à sucre
- Polyculture café grains base fruits banane
- Zone côtière sèche Sorgho - monoculture mil
- Elevage bovin extensif
- Polyculture - Grains base - banane Maïs suivi de haricot Elevage familial

des fiches techniques culturales

• La «carte technologique», cadre de référence et de raisonnement, établie par culture et par zone. C'est l'instrument de base de référence et d'orientation pour le raisonnement des interventions culturales aux différentes phases de la culture, modifié d'année en année par les agriculteurs et les techniciens selon l'expérience accumulée des cycles précédents et des résultats d'essais: elle fixe les rendez-vous de l'agriculteur avec sa culture, insistant en particulier sur le raisonnement et la prise de décision de traitements, en fonction du stade et de l'état de la culture. Elle constitue un véritable cadre de réflexion de la conduite culturale, **fruit collectif de l'expérience des agriculteurs et techniciens.**

des relevés d'opérations culturales

• Le «livre de champ», dans lequel sont au fur et à mesure minutieusement reportées par le technicien les interventions des producteurs, pour chaque exploitation: type, dates, conditions, coûts, matériel et produits utilisés, doses, main d'oeuvre. Une exploitation comporte en général une seule parcelle par culture.

et des suivis de parcelles

• Et la «feuille d'information basique», où le technicien reporte chacune de ses «visites d'orientation technique, de suivi et de contrôle» (environ une fois par semaine) des variables observées et mesurées au champ (densité, état phyto-sanitaire, niveau d'enherbement, état nutritionnel,...): cela lui permet à chaque visite de faire sur chaque parcelle une estimation du rendement (formule empirique mise au point localement en fonction de ces indicateurs) (BETANCO, 1988 a) et donc de faire avec les producteurs le point et le bilan de leurs actions précédentes, et de planifier les suivantes. Ces feuilles et les livres de champ constituent une mine précieuse et fiable d'informations sur les conditions réelles de la production (DULCIRE 1988).

Les méthodes et instruments constituent autant de moyens et d'outils d'aide à la prise de décision, tant immédiate (décision d'intervention) que différé (établissement de niveaux de références); ceci dans un contexte - rappelons le - de quasi absence de référentiel qu'il faut donc construire.

## 2. Des acquis marquants

méthodologie de recueil de données

— Elaboration d'une méthodologie codifiée de recueil de l'information, de suivis de culture, d'échanges et d'analyse de l'information, permettant le raisonnement pour la prise de décision et la rétro-alimentation vers la définition des thèmes des aires d'expérimentation et de validation: le livre de champ, la feuille d'information basique, les rencontres, les ateliers, etc.. Cette méthodologie s'enrichit d'un cycle à l'autre, dans un contexte de formation permanente.

excellente formation

— Elévation impressionnante du niveau de connaissance et de méthodologie des techniciens et agriculteurs, et ceci dans un contexte d'environnement technico-scientifique très pauvre: ils soutiennent ainsi avec brio n'importe quel atelier de formation avec des chercheurs ingénieurs étrangers (ainsi la rencontre Vénézuela-Nicaragua-DSA) (collectif, 1987)

- Adoption massive de variétés améliorées: de 1983 à 1987, le bilan est le suivant: en 1983, 50% des surfaces de maïs en améliorées, dont 20% d'hybrides importés. En 1987, 90% des surfaces en améliorées, dont 15% d'hybrides 4 voies produits localement, et le reste en variétés synthétiques nicaraguayennes. En haricot, les surfaces en variétés améliorées passent dans le même temps de 0% à 30%.

Maîtrise technique importante

— Maîtrise technique: ainsi, les coefficients de variation des essais en aire d'expérimentation maïs et haricot (implantés, menés et récoltés par les agriculteurs et leur technicien, avec leurs techniques usuelles sauf le(s) composant(s) testés), sont tous inférieurs à 15% en 1987 (BETANCO, 1988 b); résultats qui interpellent nombre de chercheurs nationaux et étrangers, qui ont bien du mal à obtenir ce niveau de confiabilité, même en milieu contrôlé. Les résultats obtenus en grande production les marquent moins...

des résultats agronomiques réels

Cette élévation du degré de maîtrise technique se traduit également par une augmentation des rendements pour le maïs (fig.2), mais aussi par la stabilisation des niveaux obtenus.

pour les rendements

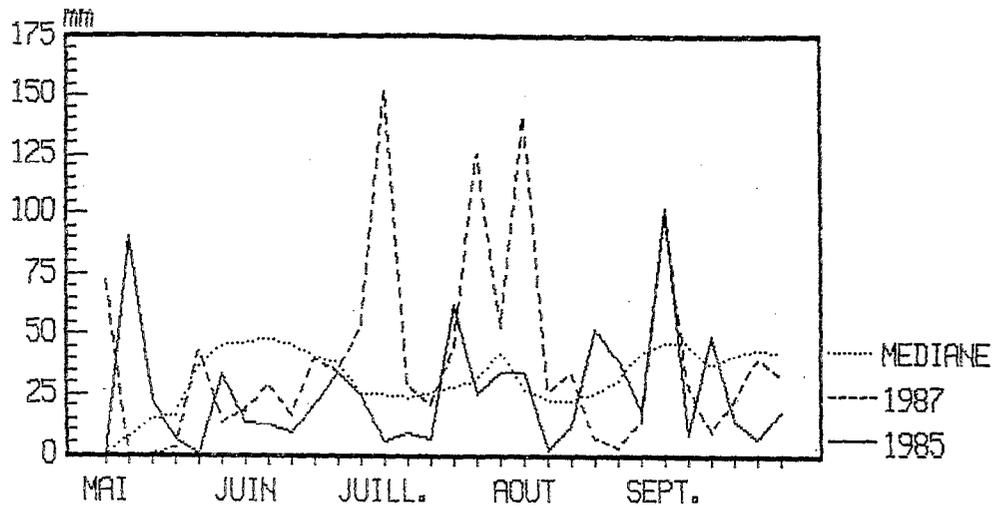
On a donc beaucoup plus de réussite en maïs, avec des agriculteurs dont la maîtrise technique a permis une bien meilleure valorisation des conditions climatiques favorables de 1987(fig.3). La sécheresse précoce de cette même année expliquent les médiocres résultats en sorgho et haricot (semés plus tardivement); ils sont cependant supérieurs dans le PATD notamment pour le haricot (le double) mais peu significatif pour le sorgho (+ 10 %).

Fig 2 - Evolutions comparées, de 1985 à 1987, des surfaces récoltées et des rendements en région 4, en maïs, sorgho et haricot, dans et hors du PATD.  
(Sources : DATDA<sup>5</sup> Région 4)

		1985		1987	
		Surfaces	Rendements	Surfaces	Rendements
Maïs	PATD	3800	2500	4620	4020
	Reste	8400	2000	8590	2330
	Total	12200	2160	13210	2900
Haricot	PATD	2500	680	1750	505
	Reste	9300	580	11000	261
	Total	11800	600	12750	295
Sorgho	PATD	2770	2900	4060	2320
	Reste	12560	2820	14300	2010
	Total	15330	2830	18360	2080

(Unités = hectares et kilogrammes par hectare)

Fig. 3 - Pluviométrie Pentadiés 1985 et 1987 et moyenne sur 25 ans  
(Service agrométéorologie DGTA)



5. DATDA : Departamento de Asistencia Técnica y divulgación agrícola.

#### les variétés

— Adoption massive de variétés améliorées : de 1983 à 1987, le bilan est le suivant : en 1983, 50% des surfaces de maïs en améliorées, dont 20% d'hybrides importés. En 1987, 90% des surfaces en améliorées, dont 15% d'hybrides 4 voies produits localement, et le reste en variétés synthétiques nicaraguayennes. En haricot, les surfaces en variétés améliorées passent dans le même temps de 0% à 30%.

#### et une utilisation efficace des intrants

— Elévation des rendements, avec usage en général accru d'intrants mais plus efficace: la formation de «plagueros» (un membre par coopérative initié en 1987 à la technique du comptage et de l'estimation des dégâts d'insectes pour décider de l'opportunité du traitement en fonction de seuils) a permis de diminuer le nombre de traitements, pour un meilleur contrôle (BETANCO, 1988 a, DULCIRE, 1988). Si le coût total des intrants par hectare est plus fort chez les agriculteurs du PATD, l'efficacité en est très supérieure. A l'intérieur même du PATD, les classes de hauts rendements ont un coût total de production à peine plus élevé que les inférieures, et un coût de production par quintal bien moindre (DULCIRE, 1987). Et cela grâce à l'élaboration d'une méthodologie codifiée de la conduite des cultures, qui est pleinement adoptée par les agriculteurs. C'est bien d'un véritable apprentissage-réussi ! - à la prise de décision technique dont il s'agit.

### 3. Quelques points forts d'un montage original

#### en deux ans de résultats visibles sur le terrain

Pour le maïs le saut est énorme en peu d'années: l'analyse des parcelles commerciales de maïs des coopératives en 1987 démontre une bien meilleure maîtrise culturale que celle observée sur les aires de validation des mêmes coopératives en 1985 !

Il est particulièrement intéressant de relever l'évolution «spontanée» du programme, sur les plans méthodologiques et conceptuels: de simples parcelles d'essais multilocaux aux thèmes définis par la Recherche (variétés !), sans répétition, se sont 3 ans plus tard transformées en un dispositif complet, axé sur l'amélioration de la maîtrise culturale, géré par le Développement: ce n'est plus la Recherche qui fait du développement, mais l'inverse !

#### a) Transfert de technologie (= développement)

Le schéma classique, conception de développement dépassée, mais pourtant toujours en vigueur :  
Recherche → Extension → Développement

est abandonné et ce programme concrétise ce que de plus en plus d'institutions souhaitent : partir réellement des producteurs : implantation, suivi, réflexion commune, autoformation.

Les producteurs sont traités avec considération. Finie l'époque où ils n'étaient vus que comme simples «peones», exécutants de décisions prises ailleurs et par d'autres. Maintenant leur niveau de technicité et d'organisation augmente, des machinistes sont formés, alphabétisés, il y a souci de formation à la gestion, d'apprentissage à la prise de décision, et une initiation aux principes et méthodes d'expérimentation.

Un simple exemple pour illustrer ce phénomène d'auto-organisation: dans le zonal de Masaya, les «plagueros» formés ensemble en début d'année ont marqué l'essai, en se réunissant spontanément et régulièrement, pour comparer et échanger (niveaux d'infestation, traitements, résultats obtenus, etc.).

Le technicien est le pivot du système, le programme s'appuie sur lui :

Il est stimulé dans son souci de comprendre, à travers des actions d'expérimentation et de suivi/ récolte de données sur parcelles commerciales, les situations agronomiques qu'il affronte tous les jours .

Le programme lui fournit les bagages théoriques minima de base pour conduire ces expérimentations au champ avec les producteurs, et lui permet d'affiner ses propres outils méthodologiques, par les ateliers de restitution des analyses des données et de remise en commun, pour définir et programmer les activités d'expérimentation en milieu paysan, pour enrichir la «carte technologique» pour le cycle agricole à venir.

Ces responsabilités valorisent énormément la fonction de technicien.

#### une autoformation et une auto-organisation

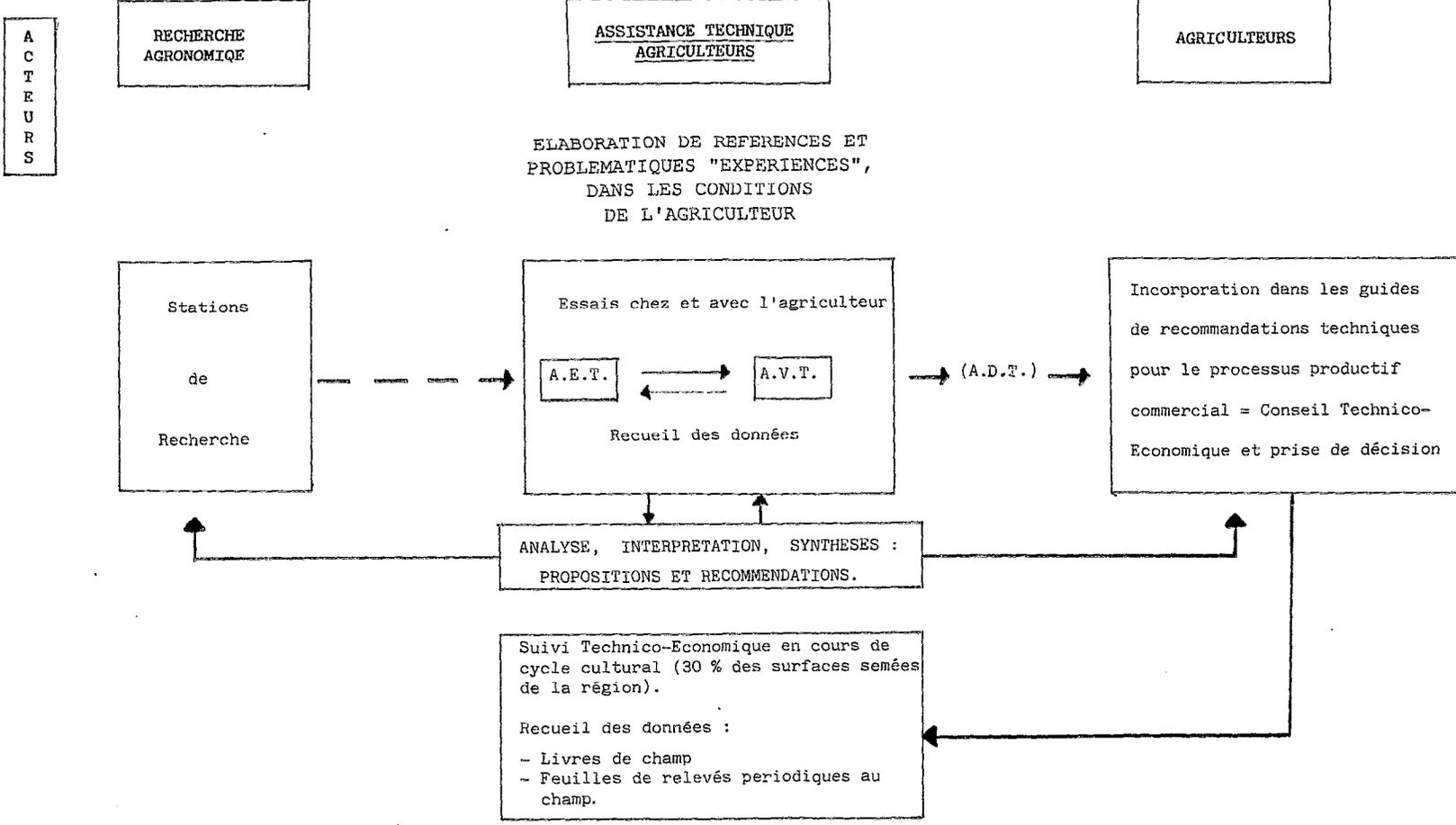
#### un stimulant pour le technicien

#### prise en compte des problèmes des producteurs

#### b) En matière de recherche

Il renverse l'ordre des priorités des systèmes de recherche agronomique usuel depuis 30 ans en Amérique Centrale, «amélioration génétique-protection phyto-sanitaire-agronomie»: il affirme ainsi que les problèmes du producteur ne sauraient se résoudre à une question variétale.

Les outils et méthodes proposés sont bien raisonnés à partir de la théorie agronomique. C'est un dispositif d'intervention complet qui est mis en place.



ELABORATION DE REFERENCES ET PROBLEMATIQUES EN PARCELLES COMMERCIALES

DIAGRAMME OPERATIONNEL DES ACTEURS ET FONCTIONS DU P.A.T.D.

Ce schéma met bien en évidence les deux voies d'élaboration de références fonctionnant actuellement : essais avec les agriculteurs et recueil (interprétation des données du suivi technico-économique des producteurs), qui permet d'ajuster en permanence le conseil à la prise de décision. L'implication du pôle recherche s'était jusqu'à présent réduit à la diffusion de nouvelles variétés, sans grandes consultations avec les pôles assistance technique et producteurs, et malgré la présentation régulière des résultats et interrogations formulées par l'assistance technique.

- AET : aire d'expérimentation technologique
- AUT : aire de validation technologique
- ADT : assistance technique dirigée

C'est bien d'expérimentation avec l'agriculteur dont il s'agit et non seulement d'expérimentation chez l'agriculteur: différence de taille, et pas seulement conceptuelle !

#### 4. Mais aussi des faiblesses et des limites

un message  
technique  
peu différencié

• Le message technique diffusé reste peu différencié, ce qui jusqu'ici se justifiait. Avec la dispersion des rendements que nous observons actuellement, il est évident que les préoccupations de recherche et de conseil technique devront être différenciées. La limitation principale reste le peu de références et de propositions que peut nous faire actuellement la Recherche Agronomique, sur des points tels que densités optima, dynamique de l'azote, travail du sol, etc.. (BETANCO, 1988 b; DULCIRE, 1988). Ce n'est pas la seule structure de développement qui, au Nicaragua, pourra établir de telles références.

la recherche  
agronomique  
"non impliquée"

• L'institution «Recherche Agronomique Thématique» n'a toujours pas été entraînée : le besoin s'en fait sentir, mais les chercheurs restent dans leurs retranchements. «Tout cela existe dans la bibliographie», fût la réponse faite, il y a peu, par le directeur des recherches en grains de base aux techniciens, alors qu'ils lui exprimaient leurs interrogations.

• L'interprétation agronomique n'existe que depuis 1987, et ce sans aucune participation de l'institution Recherche: la structure régionale de développement n'a les moyens ni humains, ni matériels de la mener de façon satisfaisante. L'Agronomie (sens noble) est d'ailleurs peu présente dans la formulation des recommandations, en grande partie par absence de référentiel technico-agronomique, que nous construisons peu à peu. Il y a donc peu de bases et de références disponibles pour la formation des techniciens et agriculteurs.

la disparité  
des progrès  
techniques

• C'est le maïs qui a principalement bénéficié des avancées du programme: plante mieux connue, mieux domestiquée que le haricot, comme le rappelle très justement WHITE, 1987. Pour le sorgho d'alimentation animale, cultivé par de gros producteurs de façon extensivo-industrielle (semis par avion...), l'existant et la marge de progrès possible sont bien différents.

Une action  
limitée  
aux coopératives

• L'immense majorité des producteurs touchés sont en coopératives, ce qui a certes démultiplié l'efficacité des techniciens du PATD: agriculteurs récents, donc réceptifs, travaillant collectivement des surfaces importantes. Ce n'est qu'en 1987 qu'apparaissent quelques producteurs individuels (voir encadré).

des résultats  
peu "scientifiques"

• C'est la nécessité de fournir, à court et à très court terme, des réponses à l'agriculteur qui oriente et définit principalement la démarche, d'où l'insatisfaction (souvent légitime) que, nous autres, chercheurs, nous ressentons face à certains dispositifs et résultats «élémentaires», élaborés au dépend d'une démarche scientifique ordinaire.

une portée  
restreinte par  
les effets de  
la guerre

• Le pays est affaibli, financièrement, humainement et psychologiquement, par une guerre interne de 8 ans, faisant suite à une dictature moyenageuse de 40 ans. Les moyens de travail se font donc rares, et les régions en conflit sont en proie à une instabilité du personnel technicien. Le PATD doit alors se confiner à la région 4, alors que la logique voudrait qu'il s'étende aux régions fortement productrices de cultures vivrières, malheureusement en zones de conflit.

## II - «DONNEZ MOI LA CLEF» (François BERANGER, chanson de 1972)

Le recensement des éléments qui expliquent cette réussite ne sont sûrement pas transposables tels quels : nous avons cependant voulu faire autre chose que «décorer» la constatation que «ça marche», afin d'apporter notre modeste brique à l'édifice de la Recherche-Développement.

### 1. Un cadre

une volonté  
politique

Le cadre nicaraguayen de départ est clair: il y a d'abord une volonté politique nationale de promotion des travailleurs ruraux, issue de profondes transformations sociales (voir encadré). C'est dans ce contexte que théoriciens et praticiens ont pu définir un programme (concepts, méthodes, outils, objectifs) qui a su entraîner la mobilisation des techniciens et producteurs.

Une telle volonté politique nationale, résolue, affirmée, qui sait obtenir ses moyens de fonctionnement, représente la première condition.

## 2. Déroulement

un respect  
des rythmes

**a) Il y a des rythmes à respecter :** rythmes d'assimilation, d'acquisition d'outils, de méthodes, de connaissances, rythmes du technicien, du producteur agricole, forcément différents (et plus lents) de ceux rêvés/souhaités par les chercheurs chaussés de leurs "gros sabots" de la recherche-développement et de ses concepts/dogmes codificateurs-normalisateurs.

Ainsi la mission DULCIRE-JOLY (1985) énonçait-elle sans aucun doute d'excellentes propositions et recommandations : nous proposons de substituer au schéma alors en place (encart) un schéma d'expérimentation des plus rigoureux, de façon très argumentée, mais absolument irréalisable dans les conditions de l'époque. Nous appliquons des schémas lourde et exigeants intellectuellement («les chercheurs parlent aux développeurs, voire aux seuls chercheurs»), sans avoir réellement évalué et compris l'état d'esprit, de connaissances, l'itinéraire et le mode de fonctionnement des techniciens de développement (ceux qui menaient et mènent encore le processus), et encore moins des paysans impliqués dans le programme: multiplication des facteurs à tester, expérimentation de succession de plantes et techniques différentes... Sans doute en partie à cause d'un manque de formation et surtout de pratiques sociologiques, d'un manque d'esprit «systémique», mais aussi d'un certain «aveuglement supérieur» . Les propositions ont bien été d'une certaine façon reprises et appliquées en 1987, soit deux campagnes agricoles après, mais bien des choses avaient évolué et muri...

des  
expérimentations  
simples  
à réaliser

**b) De simples composants techniques** doivent être proposés la validation/adoption, un à la fois, pour du moins en début de processus, et en respectant et prenant en compte le système actuel, différent d'un agriculteur à l'autre. Schéma que certains «puristes systémistes» critiqueront comme réducteur, mais «qui à défaut d'avoir raison, est sûrement celui qui a le moins tort... ce qui est une façon d'avoir raison». (MALER H., 1988).

Ainsi, un projet recherche-systèmes du CATIE essayait en 1981-1982, «en finca» (56 exploitations), dans la région de Matagalpa au Nord du Nicaragua, un paquet technologique complet pour «rénover» le système de culture traditionnel maïs-haricot : variétés et arrangement spatial pour les deux cultures, fertilisation azotée fractionnée et désherbage chimique par application dirigée d'un herbicide non sélectif, pour le maïs, contrôle de maladies en deux applications pour le haricot ! Etait donc proposé un paquet complet, en remplacement tel quel des différents itinéraires techniques existant qu'on ne prenait guère en compte, sur de petites structures d'exploitations (0.7 à 7 hectares). Selon l'évaluation faite par la suite, les producteurs ont au mieux adopté un composant de ce paquet, malgré de multiples essais plein-champ et de belles brochures de vulgarisation (CATIE, 1986).

Par contre, il est de notre responsabilité pleine et entière de chercheur d'évaluer (tous sens du terme) l'impact de l'insertion de tel ou tel composant dans le système de culture et le système de production.

connaître et  
comprendre le  
système  
de production

Mieux, si nous pensons, avec F. SIGAUT (1985) que le «*problème n'est pas d'essayer telle ou telle «innovation», un peu à l'aveuglette, comme on essaie successivement les clefs d'un trousseau pour trouver la bonne. Le problème est d'abord de comprendre la serrure, c'est à dire la logique interne des systèmes de culture qui existent*», on en arrive très vite à considérer que l'étude de la réaction d'un système (simulation/stimulation grandeur réelle) que ce soit la plante, le champ, le système de culture ou de production, est fondamental pour en connaître/comprendre le fonctionnement. C'est peut-être même la seule façon «factible» de l'appréhender, nombre d'autres méthodes en restant généralement à de simples exercices académiques, peu opérationnels.

**c) Les techniciens du développement** sont sans doute les mieux placés pour gérer le processus.

une gestion  
de l'adoption de  
l'innovation  
générée par  
les techniciens

Eux, au moins, n'ont pas besoin de marteler la nécessité d'aller jusqu'à la diffusion, la nécessité de l'interface avec la réalité productrice agricole, car... ils sont en plein dedans. C'est sûrement le meilleur moyen pour résoudre la quadrature infernale du cercle «des paysans qui n'adoptent pas», pour que soit incorporé dans les pratiques usuelles ce qui est généré d'intéressant. Si ce sont les techniciens et les agriculteurs eux-mêmes qui ont implanté, surveillé, etc.. les essais et qui déterminent ce qui est intéressant et ce qui ne l'est pas, on sera placé dans les meilleures conditions d'adoption massive (cf CETA en France). C'est avec eux (agriculteurs et techniciens) que les chercheurs doivent travailler, et non pas seulement chez eux, ou malgré ou sans eux.

avec une  
importante  
animation  
sociale

d) Toute opération de recherche-développement (ou, pourquoi pas, de développement tout court) «réussie», n'a-t-elle pas d'abord commencé par une **opération d'«animation sociale»** réussie, que les initiateurs du mouvement y aient été à l'intérieur ou à l'extérieur.

Ce qui veut dire que dans une toute première étape, la pratique de définition et conduite d'essais (quels qu'ils soient) est bien plus importante que la rigueur de définition des thèmes tester ou à mettre en oeuvre : peu importe le thème pourvu qu'on ait l'ivresse ( le raisonnement, la pratique et la confiance des producteurs).

une  
formation  
permanente

e) La formation permanente et **l'apprentissage à la prise de décision collectives**, «sur le tas», le respect du producteur et du technicien (responsabilisation, restitution des données, fourniture des moyens de la compréhension, du raisonnement agronomique et de la prise de décision), sont des conditions «sine qua non» de progression.

et une bonne  
coordination

f) Enfin, **la simultanéité des différentes activités** (recherche, diffusion, conseil, restitution, formation...), la maîtrise des incidences des unes sur les autres (qui implique peut-être leur gestion par une même structure), et la coordination étroite avec l'amont et l'aval de la production (crédit, distribution, collecte...) sont trois éléments qui nous paraissent fondamentaux pour la réussite d'un tel processus. Ce n'est qu'à ces conditions que l'adoption sera active, massive, et adaptée aux conditions agro-sociales des agriculteurs.

## CONCLUSION : POUR UNE DYNAMIQUE DE DEVELOPPEMENT-RECHERCHE :

Nos précédentes *«interrogations critiques ne doivent pas être comprises comme une concession à l'humeur anti-institutionnelle qui est dans l'air du temps. Elles s'imposent en effet comme la seule manière d'échapper à ce principe systématique d'erreur qu'est la tentation de la vision souveraine. Lorsqu'il s'arroge le droit, qu'on lui reconnaît parfois, de dire les limites ..., de décider, avec l'autorité de la science, ..., il (chercheur) assume ou usurpe les fonctions du "rex" archaïque, du "censor" ..., sujet d'un jugement qui est plus proche de celui du juge que de celui du savant»* (Pierre BOURDIEU, 1982). C'est ainsi que, d'une façon générale, la Recherche-Développement est encore trop souvent une démarche suffisante, paternaliste et condescendante, dirigée vers les chercheurs agronomes «thématiques» sur le mode : « Une seule solution: allez prendre la température du Développement, voir ce qui se passe chez les paysans, diagnostiquez et analysez leur démarche rationnelle, et modifiez en conséquence votre comportement et vos lignes de travail». Définition provocante, caricaturale ? Pas si sûr !

Au Nicaragua, le P.A.T.D. a permis la constitution d'un pôle de «recherche» sérieux et cohérent à partir de seuls techniciens du développement qui restent avant tout techniciens du développement agricole, c'est à dire qu'ils doivent avant tout assurer le conseil technique et pour cela élaborer leurs propres références culturelles. C'est bien une dynamique de Développement-Recherche qui s'est mise en route, dans laquelle nous, «chercheurs non-thématiques non-développeurs», intervenons pour donner les éléments de pratique et de connaissance dont les techniciens du développement ont besoin pour mener leurs «recherches» de façon correcte (cohérente), pour exploiter, analyser, valoriser les données et résultats ; et encore le faisons-nous à un rythme commun, «adopté» sûrement de façon inconsciente par ajustements progressifs. Rétrospectivement, nous pensons «heureusement qu'ils ne nous ont pas écoutés en 1985», nous serions peut-être retombés dans un schéma «classique» de recherche-développement brillant, mais sans grand impact réel (massif) sur la production et les pratiques de production...

Mieux, ce programme, brièvement décrit a généré un processus d'animation et d'innovations sociales permanent, une dimension malheureusement souvent oubliée par l'agronome: on donne ainsi aux paysans et techniciens les moyens culturels du raisonnement "cultural" (ce que certains appellent la «reproductibilité sociale»). Ils fonctionnent en sujet actif de leur développement et non en objet passif de la Recherche.

Il reste que, dans ce contexte, une démarche issue du Développement implique l'exigence spécifique de produire rapidement des résultats utilisables au dépend de la sérénité et du temps souhaité par les chercheurs.

Autrement dit, la perspective classique de modifier la(les) fonction(s) de la Recherche («les chercheurs aux champs !»), nous lui préférons celle d'améliorer la fonction du développement, en apprenant avec les «développeurs» à identifier et chercher le moins mal possible pour répondre aux besoins de leurs tâches quotidiennes de conseil technique. Ces deux perspectives ne sont sûrement pas toujours incompatibles, mais témoignent par contre à notre sens de différences d'état d'esprit et de conception des rapports humains. Au lieu d'une Recherche qui pousse un Développement pour qu'il adopte les technologies qu'elle lui met au point (pour son bien, cela va de soi...), c'est le Développement qui tire la recherche à lui pour qu'elle l'aide à résoudre ses problèmes.

*«Vient peut-être maintenant, l'âge d'une autre expérience: celle de désapprendre, de laisser travailler le remaniement imprévisible que l'oubli impose à la sédimentation des savoirs, des cultures, des croyances que l'on a traversé. Cette expérience a, je crois, un nom illustre et démodé, que j'oserai prendre ici sans complexe, au carrefour même de son étymologie, «SAPIENTIA»: nul pouvoir, un peu de savoir, un peu de sagesse, et le plus de saveur possible.» (BARTHES R., 1977)*

## BIBLIOGRAPHIE

- BARTHES R., 1977. — Leçon inaugurale au Collège de France . — Paris : Collège de France
- BETANCO J. 1988. — El programa de desarrollo tecnológico y asistencia técnica dirigida en granos básicos en la Región 4. — communication présentée à la XXXIV réunion du PCCMCA, San José de Costa Rica, Février 1988. — Granada (Nicaragua) : DATDA . — 16 p.
- BETANCO J., CASTILLO G., DULCIRE M., GUTIERREZ E., 1988 (a) . — Informe preliminar del PATD de la campaña agrícola 87-88 en granos básicos, en la Región IV : presentación y análisis de los resultados. — Granada y Managua (Nicaragua) : DGA/DATDA . — 120 p.
- BETANCO J., DULCIRE M., 1988 b . — Presentación de los resultados de las áreas del Sistema de Generación Difusión del ciclo 1987 : discusión y propuestas. — Nicaragua. — 50 p.
- BOURDIEU P., 1982 . — Leçon sur la leçon . — Ed. de Minuit . — p. 12-13
- CATIE, 1982 (a) . — Descripción de una nueva tecnología para el manejo del sistema maíz-frijol (Matagalpa-Nicaragua). — Turrialba (Costa-Rica) . — 6 p.
- CATIE, 1982 (b) . — Descripción de una nueva tecnología para el manejo del sistema tomate-frijol (Matagalpa-Nicaragua). Turrialba (Costa-Rica). 10 p.
- CATIE, 1986 . — Alternativa de manejo para el sistema tomate-frijol. — Turrialba, (Costa-Rica) . — 62 p.
- CEPAL, 1986 . — Anuario estadístico de América Latinay el Caribe . — Naciones Unidas : Washington D.C. . — pp. 616-617
- Collectif, 1987 . — Informe del encuentro técnico Generación y difusión tecnológicas, Nicaragua-Venezuela-Francia . — FONAIAP FUDECO (Venezuela), PATD Región 4, DSA/CIRAD, San Juan del Sur, Nicaragua, 9 au 14 Novembre 1987. — 23 p.
- DULCIRE M., 1986 . — El sistema de generación-difusión en Nicaragua : asociar al agricultor en la generación de tecnologías apropiadas . — Managua, (Nicaragua) : DATDAA/MIDINRA . — 110 p.
- DULCIRE M., 1987 . — En Amérique Centrale, la recherche-développement . — Montpellier : DSA/CIRAD. — 27 p.
- DULCIRE M., 1988 . — Un primer diagnóstico del cultivo de maíz en la 4ta región, a partir del procesamiento de los datos del seguimiento del PATD». — Managua (Nicaragua) : DATDA/MIDINRA . — 40 p.
- DULCIRE M., JOLY A., 1985 . — Evaluation et propositions concernant la conception, l'exécution, et le traitement du dispositif AVT . — Managua, (Nicaragua) : CEE/CIRAD( Rapport de mission) . — 59 p. (versions en français et espagnol).
- DULCIRE M, HOCDE H., RAPIDEL B., 1988 . — Première proposition de plan 5 ans du CIRAD au Nicaragua, recherche-développement-formation . — Managua (Nicaragua) : CIRAD. — 37 p.
- MALER H., 1988 . — La cérémonie des adieux. — in : Politis n°16. — p 55-58
- PEDELAHORE P., 1987 . — Diagnostic agronomique du maïs pour la région de Masaya . — Mémoire de stage, ESAT, Montpellier. — 93 p.

SIECA, 1987 . — Series Statistiques d'Amérique Centrale . — in : SIECA n° 21 . — pp. 45-48

SIGAUT F., 1985 . — Une discipline scientifique à développer, la technologie de l'agriculture . —in : A travers champs : agronomes et géographes, Paris : ORSTOM . — p.11-30

SFEZ L., 1987 . — La décision . — in : Q.S.J. n° 2181. — 126 p.

WHITE J., 1987 . — Estrategia del CIAT para mejoramiento del rendimiento del frijol, continuando el proceso de domesticación . — Communication présentée au XXXIII congrès du PCCMCA, Avril 1987, CIAT, . — 35 p.

***Development conquers research : the perfecting of a maize grain production technique in Nicaragua - Michel DULCIRE, Henri HOCDE***

*Region IV in Nicaragua is the site of application of a very special «research and development» programme since it was been designed, implemented and managed entirely by the regional development structure. Applied to 30 % of the land used for maize, beans and sorghum, it has led over a 3-year period to a spectacular increase in physical yields but above all in progress in knowhow and agricultural reasoning on the part of the farmers and technicians involved. The classic Research & Development pattern was reversed, well-anchored dogmas attacked and nevertheless the farmers have made progress ! We try to show how and why this happened.*

**Keywords :** *Rural development, aid in decision-making, decision-making, organisation of farmers, farmers, self-management, research in peasant environment, agricultural advisor, research and development project, Nicaragua.*

***El desarrollo agrícola a la conquista de la investigación : elaboración de una tecnología de producción de granos básicos en Nicaragua. — Michel DULCIRE, Henri HOCDE***

*La región IV de Nicaragua es el lugar de aplicación de un programa, calificado "desarrollo investigación", muy específico porque es definido, elevado y manejado enteramente por la estructura regional de extensión agrícola.*

*Este programa, que asiste al 30% del área en maíz, frijol y sorgo de la región, permitió que en un lapso de tres años se diera un salto espectacular de los rendimientos y también en la sabiduría y manejo razonado del cultivo por parte de los productores agrícolas y técnicos extensionistas involucrados.*

*El esquema clásico de la Investigación-Desarrollo fue trastornado, dogmas bien establecidos, afectados, y sin embargo los agricultores siguen... ¡y progresan! Porque y cómo, es lo que tratamos de mostrar.*

**Palabras clave :** *Desarrollo rural - Ayuda al desarrollo - Toma de decisiones - Organización de los agricultores - Agricultores - Autogestión - Investigación en medio campesino - Agentes de extensión - Proyecto de investigación desarrollo - Nicaragua*