

Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária
EMBRAPA

Instituto Interamericano
de Ciências Agrícolas
IICA

RELATÓRIO DE CONSULTORIA TÉCNICA
ao CPATSA
Centro de Pesquisa agropecuária do
Tropico semi-árido (15-30 Janvier 1980)

sobre la

PESQUISA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO AO NÍVEL DE
PRODUTOR

RESUMO

Relatorio de consultoria ...
1980 LV-PP-1980.00313



CPATSA-14406-1

Petrolina, Janvier 1980

Montpellier, Mars 1980

R. TOURTE

Agronome

Ingénieur IRAT, hors échelle

Directeur de Recherches ORSTOM

l'Etudes et de Recherches
veloppement de l'Agronomie
tropicale

GERDAT

Institut de Recherches
agronomiques tropicales et
des Cultures vivrières

IRAT

.00313

Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária
EMBRAPA

Instituto interamericano
de Ciências agrícolas
IICA

RELATÓRIO DE CONSULTORIA TÉCNICA
ao CPATSA
Centro de Pesquisa agropecuária do
Trópico semi-árido (15-30 Janvier 1980)

sobre la

PESQUISA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO AO NÍVEL DE
PRODUTOR

RESUMO

Petrolina, Janvier 1980

Montpellier, Mars 1980

R. TOURTE

Agronome

Ingénieur IRAT, hors échelle

Directeur de Recherches ORSTOM

Groupement d'Etudes et de Recherches
pour le Développement de l'Agronomie
tropicale

GERDAT

Institut de Recherches
agronomiques tropicales et
des Cultures vivrières

IRAT

CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA MISSÃO
RECOMENDAÇÕES ABREVIADAS

O Nordeste do Brasil

Devido a seus solos (essencialmente arenosos e areno-argilosos) e sua pluviometria (400 - 1000 mm), o nordeste brasileiro é semelhante ao meio físico sahelo-saúdiano da África.

Ele difere deste último pelas variações do solo, aliás bastante acentuadas, por temperaturas menos elevadas se bem que tropicais e uma higrometria do ar mais elevada.

A vegetação natural xerófila, a Caatinga, é uma formação densa de arbustos espinhosos e cactus.

A criação extensiva e as culturas pluviais tropicais (sorgo, algodoeiro, milho, vinha e feijão...) constituem as principais produções agrícolas das zonas áridas e semi-áridas do nordeste.

A irrigação, ainda modesta, permite culturas muito mais ricas : hortas e frutas.

Nas zonas do litoral, mais bem regadas, são possíveis plantações de cana de açúcar, de palmeiras, de coqueiros e de outras árvores frutíferas.

O Nordeste brasileiro cobre 1 600 000 km² e compreende 35 000 000 de habitantes (mais de um quarto da população brasileira).

NOTA : A leitura desse capítulo pode bastar para se inteirar das observações e reações do autor durante 2 semanas.

Os capítulos têm, além do mais, títulos permitindo ao leitor de reencontrar nos capítulos seguintes o desenvolvimento que ele poderia desejar conhecer.

A estrutura das propriedades é consideravelmente diversificada:

- . mais de 1/3 das explorações têm menos de 10 hectares,
- . os 3/4 têm menos de 50 hectares,
- . 3 % ocupam a metade das superfícies.

O Governo federal se preocupa com o desenvolvimento agrícola do nordeste principalmente :

a/ favorecendo o estabelecimento de explorações ou unidades de produções agrícolas economicamente viáveis e encorajando o acesso à terra para os que ainda não são proprietários.

b/ promovendo tipos de agricultura tendo o máximo de resistência às incertezas climáticas e económicas.

c/ intensificando a criação

d/ melhorando o nível tecnológico dos camponeses.

A coordenação do desenvolvimento agrícola do nordeste foi confiada à SUDENE que intervem por meio de projetos de desenvolvimento tais como o projeto sertanejo interessando particularmente as regiões áridas e semi-áridas do sertão.

A Pesquisa agronomica no Nordeste brasileiro

A EMBRAPA e as organizações do Estado

A organização nacional (ou federal) de Pesquisa agronomica, EMBRAPA, intervem diretamente no Nordeste por meio do CPATSA (Centro de Pesquisa agropecuária do Trópico semi-árido), ou indiretamente apoiando as organizações dos estados (institutos de pesquisa, universidades...).

O CPATSA

Os objetivos da pesquisa do CPATSA decorrem diretamente daqueles fixados para o desenvolvimento agrícola do Nordeste : promoção de exploração agrícola tecnicamente e economicamente viáveis com uma produção suficientemente elevada

e estável: por uma gestão melhor das terras e das águas disponíveis. Para atingir esses objetivos os promotores e responsáveis do CPATSA organizaram pesquisas em torno de 4 eixos principais, representados por 4 projetos de pesquisa:

1. conhecimento dos recursos naturais físicos e socio-economicos
2. melhoramento da caatinga (orientação e criação de gado e plantação de árvores dominantes)
3. melhoramento dos sistemas de agricultura pluvial (incluindo a reutilização das águas de escoamento)
4. melhoramento dos sistemas de agricultura irrigada

A técnica-sistema foi deliberadamente retida e os produtos esperados destes projetos são pois propostas tecnológicas já integradas, utilizáveis por cada um dos setores da produção agrícola (ou da exploração agrícola) do Nordeste : criação de gado, agriculturas pluviais e irrigada.

A fim de avaliar e de facilitar a adequação destas tecnologias ao meio de aplicação, o CPATSA se dotou de 3 programas suplementares, tendo de trazer a sanção socio-econômica aos trabalhos dos 4 primeiros:

5. avaliação técnico- economica dos sistemas de produção
6. pesquisa ao nível do produtor
7. difusão da tecnologia

O CPATSA representa atualmente um conjunto abrangendo uns sessenta pesquisadores (em crescimento).

Sua sede está situada em Petrolina (Pernambuco).

Suas estações principais estão situadas a 40 km de Petrolina, na caatinga para agricultura pluvial e em Bebeduro para agricultura irrigada.

Seus responsáveis são:

o Dr Renival Alves de Souza, diretor

o Dr Manoel Abilio de Queiros, diretor técnico.

Comentários e observações sobre o sistema CPATSA

A. A organização e o procedimento geral

A escolha deliberada de uma técnica-sistema dos problemas de intensificação de agricultura do nordeste do Brasil é muito positivo e construtivo.

Após 4 anos de existência, o CPATSA já pode fornecer ao produtor algumas tecnologias utilizáveis em condições semelhantes àquelas de sua obtenção.

A coordenação com outros institutos de pesquisa do nordeste e os organismos de desenvolvimento está bem estabelecida. Em particular, a SUDENE e a CODEVASF (agência da bacia do São Francisco) consideram a CPATSA como um interlocutor privilegiado na pesquisa de sistemas de produção adaptados a seus problemas.

As condições estão pois reunidas para que o CPATSA possa estabelecer um processo contínuo de pesquisa indo da pesquisa de base (temática) até a pesquisa- desenvolvimento (R - D) encarregada de assegurar uma boa adaptação das pesquisas e de seus resultados ao meio de aplicação.

Um tal processo (esquema incluso) que repousa sobre um procedimento sistema contínuo é único, em particular devido a suas retro-ações (ou " feed back ") à permitir à pesquisa e ao desenvolvimento uma aproximação dinâmica e racional dos modelos adaptados aos meios e necessidades dos produtores.

Esta aproximação dos modelos do sistema de produção adaptados às explorações (ou fazendas) existentes constituem de fato o objeto fundamental da missão R. TOURTE (Pesquisa a nível de produtor).

As observações e sugestões, muito amistosas, efetuadas no presente relatório tendem pois a acelerar o estabelecimento de um tal processo a partir das bases, essenciais, já definidas pelo CPATSA.

B. Conhecimento e diagnóstico do meio real

1. Necessidade de uma marcação e recorte do Nordeste em entidades agro-socio-economicas mais simples.

O Nordeste brasileiro representando de fato uma grande região com grandes diversidades físicas e humanas, convem de re-equacioná-lo em entidades mais homogêneas e de dimensões tais que elas sejam mais sensibilizadas pela pesquisa e seu parceiro permanente, os projetos de desenvolvimento.

Um recorte operacional agro-ecológico e socio-econômico em diversos níveis pode sem dúvida ser rapidamente realizado a partir de dados disponíveis, por uma equipe pluridisciplinar sem prejuízo de um estudo ulterior muito mais aprofundado e exato:

- marcação do Nordeste conforme critérios climáticos, pedológicos, socio-economicos, em zonas homogêneas tendo em média de 20 000 a 50 000 km², o que representaria umas quarenta zonas para o conjunto do Nordeste.

- identificação, em cada uma dessas zonas, de "situações agrícolas específicas", podendo ser consideradas como características dos principais sistemas de agricultura presentes na zona, porém os reunindo sobre alguns milhares de quilômetros quadrados.

Cada zona pode evidentemente compreender várias situações agrícolas específicas e uma escolha política e econômica deve ser feita a fim de reter apenas um pequeno número, poderia se reter por exemplo apenas uma situação agrícola específica para que a intervenção rápida da pesquisa possa ser prevista.

- localização na situação agrícola específica re-
tida (considerada como prioritária) :

. de implantação de pontos de apoio permanentes ou antenas de pesquisa (a serem criadas ou existentes), per-
mitindo regionalizar as obras e as intervenções dos pesquisa-
dores em condições satisfatórias de perenidade e rigor.

. de unidades agro-socio-economicas de alguns mi-
lhares de hectares que poderão tornar-se unidades-
testes ou " unidades experimentais" de intervenções comuns
R - D, representativas de situações agrícolas retidas.

. de uma amostra de explorações significativas sobre as quais serão efetuados estudos aprofundados permitin-
do conhecer a estrutura e os mecanismos da organização e de
funcionamento das principais vias de exploração do sistema
agrícola considerado.

2. Diagnóstico das estruturas atuais da produção

Este diagnóstico deve ser efetuado nos níveis se-
guintes:

. das situações agrícolas : tipologia das explo-
rações em particular.

. das explorações elas mesmas : estrutura, or-
ganização e funcionamento.

. do terreno cultivado : elaboração dos rendimen-
tos.

C. Elaboração das propostas tecnológicas adaptadas às dife- rentes situações

1. A regionalização das atividades do CPATSA é
indispensável para que seja elaborado o mais próximo pos-
sível das situações agrícolas existentes o referencial téc-
nico apropriado.

2. As pesquisas temáticas efetuadas atualmente po-
deriam ser reforçadas no sentido:

. de um aumento da produtividade da unidade de
superfície em agricultura pluvial (técnicas do trabalho do
solo, fertilização, material vegetal adequado...) , uma tal
intensificação (obtida em outros lugares) podendo ser a me-
lhor das medidas contra os fatores aleatórios: em particular
os rendimentos médios registrados no meio real podendo ser
consideravelmente aumentados e estabilizados,

. de uma mecanização muito maior da agricultura, em tração animal e mesmo em motorização intermediária.

3. O tratamento atual do sistema de produção ainda é essencialmente setorial, envolvendo apenas parte do sistema agrícola global:

Caatinga
 agricultura pluvial
 agricultura irrigada

Estes " setores" se integrando na realidade, no espaço rural e mesmo em cada exploração em tratamento dos sistemas de produção (que se consideram no nível da exploração) é indispensável.

Este tratamento deve assegurar a coerencia das propostas dos diferentes programas de pesquisa do CPATSA e exige sem dúvida uma ligação mais íntima entre esses programas e seus coordenadores.

4. A avaliação técnico-econômica dos sistemas de produção deve deixar de ser setorial para se tornar também global, aprofundando seus critérios (estudo do fator trabalho, da valorização econômica da atividade- trabalho, etc..)

D. Confrontação das propostas tecnológicas ao meio real

1. Esta confrontação é de fato aquela do procedimento descendente da pesquisa (da pesquisa de base à pesquisa R - D) e da pesquisa ascendente (indo do meio de aplicação complexo aos lugares particulares de estudo, do geral ao particular).

2. Esta confrontação deve pôr em presença, num diálogo triangular, o pesquisador, aquele que desenvolve e o produtor.

3. Esta confrontação se efetua em diferentes níveis e graus de complexidade :

- o tema e o campo
- o sistema de produção e a exploração
- o sistema de valorização do espaço rural e a comunidade rural.

Para cada um destes níveis e graus, um tratamento é proposto :

- testes em terras de camponeses
- intervenções nas explorações
- unidades experimentais (ao nível das unidades agro-socio-economicas identificadas como representativas pelo programa Conhecimento e diagnóstico do meio real).

Recomendações a curto prazo

1. Constituição no CPATSA de um programa " Sistemas de produção vulgarizáveis"

Este programa que reuniria os atuais projetos e avaliação técnico-economica pesquisa ao nível do produtor, difusão da tecnologia, animaria as atividades :

- de diagnóstico do meio real
- de modelização
- de avaliação socio-economica num meio dominado e real.

Ele favoreceria :

- a regionalização das intervenções de todos os pesquisadores
- o relacionamento com o Desenvolvimento e os produtores.

2. Criação de um grupo de Pesquisa " Sistemas de produção agrícola vulgarizáveis " na escala do nordeste brasileiro

Este grupo cuja missão seria de encorajar e coordenar as pesquisas do sistema de produção e R - D no conjunto do nordeste seria constituído por :

- uma equipe de pesquisadores do programa correspondente do CPATSA
- pesquisadores - sistemas designados pelas instituições de pesquisa dos estados, a razão de 3 ou 4 por estado.

- encarregados do desenvolvimento : um ou dois por estado.

Este grupo, constando de uns cinquenta membros, poderia ter um papel preponderante nas:

- orientações das pesquisas - sistemas
- marcação do nordeste em grandes zonas e situações agrícolas específicas
- escolha das situações prioritárias representativas dessas zonas.

3. Engajamento num pequeno número (2 ou 3) de situações agrícolas, de operações R - D

O objetivo é, sobre operações exemplares ou unidades experimentais, realizadas com unidades agro-socio-econômicas significativas, de mudar adaptando-a ao nordeste brasileiro, um procedimento de elaboração de modelos de desenvolvimento adaptados às situações agrícolas escolhidas,

É certo que esse procedimento constitui a estratégia a mais rápida e a mais racional para engajar uma dinâmica apropriada de desenvolvimento, pois ela é baseada sobre o diálogo permanente entre pesquisadores - responsáveis do desenvolvimento - produtores.

4. Efetivação de uma cooperação entre o CPATSA e o GERDAT/ORSTOM no campo do sistema de produção e de pesquisa - desenvolvimento

São em particular sugeridos :

a / o complemento à missão R.TOURTE (no âmbito dos dois meses de convenção EMBRAPA-IIICA, do qual apenas duas semanas foram efetuadas, por missões se possível simultâneas de um agro-economista (Dr. BENOIT CATTIN) e de um agrônomo no sistema (J-F RICHARD) da IRAT, durante duas a tres semanas cada um.

b / viagens de estudo de dois a tres meses na França e na África (Senegal e Costa do Marfim) para ver realizações da GERDAT/IRAT, dos pesquisadores do CPATSA diretamente envolvidos (Drs Corsino, Souza, Cavalcante).

c / um estágio temporário no CPATSA, durante um ou dois anos, como conselheiros científicos de um agronomo-sistema e (ou) um agro-economista frances tendo uma experiencia tropical confirmada.

Este estágio (de um a quatro anos pesquisadores) teria por objetivos essenciais:

- ajudar a criação da equipe pluridisciplinar " Sistemas de produção vulgarizáveis e R - D " do CPATSA,
- de facilitar os intercambios operacionais entre esta equipe e as equipes dos organismos franceses engajadas em trabalhos semelhantes.

d / uma formação complementar e especialização de alto nível para pesquisadores do CPATSA na França (com possibilidades de trabalhar no terreno em países africanos associados).

e / os intercambios científicos sistemáticos de desenvolvimento entre o CPATSA e o GERDAT.

As analogias de concepções, filosofia e ambiente de trabalho são tais entre o CPATSA e alguns organismos franceses de pesquisas tropicais (em particular aqueles contribuindo ao desenvolvimento agrícola da África sahelosaudiana) que seria profundamente lastimável que uma aproximação não fosse tentada entre suas equipes e seus pesquisadores.

As propostas que precedem sugerem uma tal cooperação no campo da elaboração de sistemas de produção agrícola apropriados às condições das estruturas e unidades atuais desta produção no nordeste brasileiro.

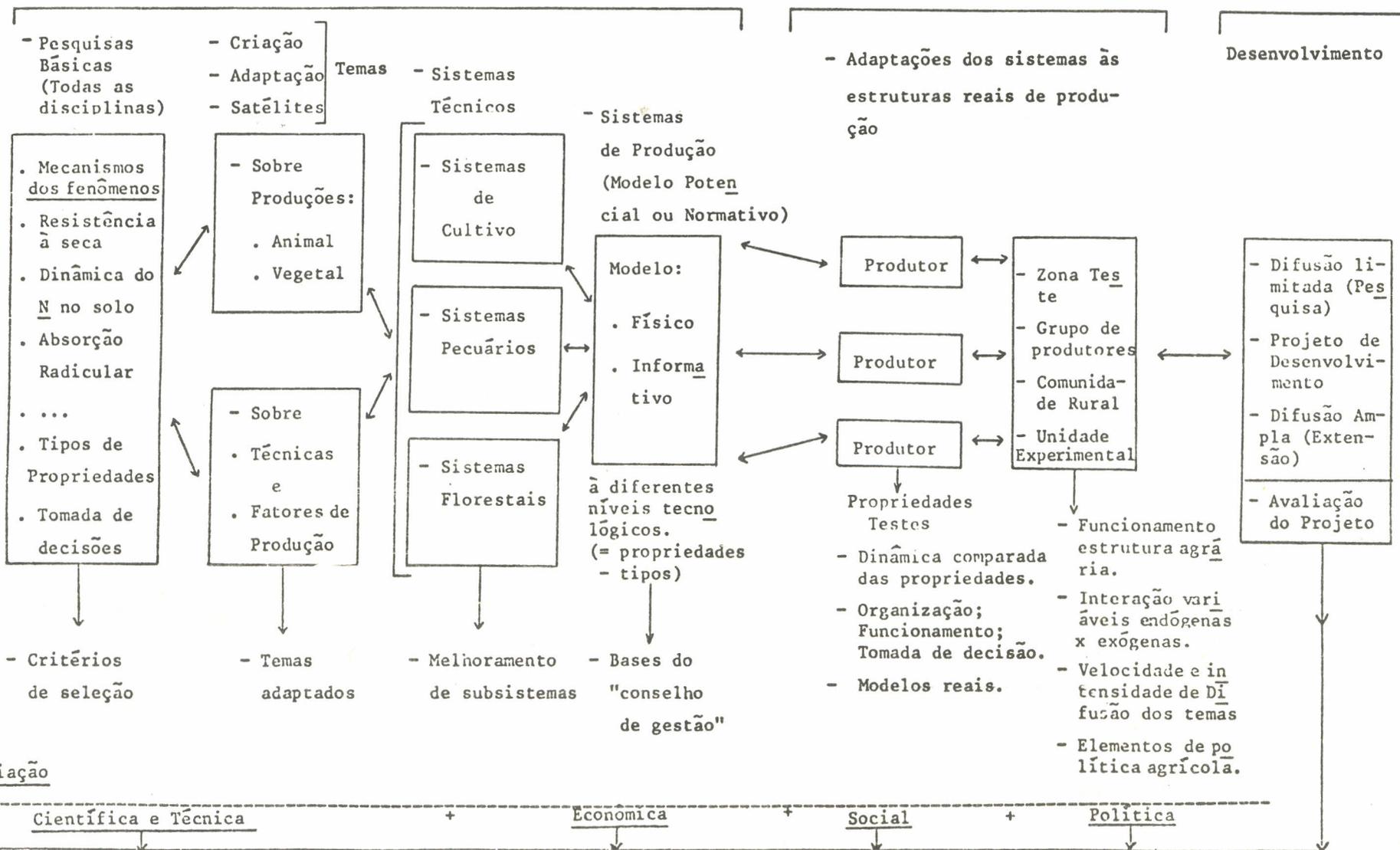
Inegavelmente, muitos outros campos da pesquisa agronomica poderiam ser objeto de cooperações tão frutuosas.

Esperemos que essas propostas sejam apenas um começo.

- Pesquisa a Nível de Estação Experimental
(Conduzida por Pesquisadores)

- Pesquisa a Nível de Produtor
(Acompanhada p/Pesquisadores)

Difusão no ambiente
Real



Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuaria
EMBRAPA

Instituto interamericano
de Ciências agrícolas
IICA

RAPPORT TECHNIQUE DE MISSION au CPATSA
Centro de Pesquisa agropecuária do
Trópico semi-árido (15-30 Janvier 1980)

sur la

RECHERCHE DE SYSTEMES DE PRODUCTION
VULGARISABLES EN AGRICULTURE PAYSANNE

Petrolina, janvier 1980

R. TOURTE

Agronome

Ingénieur IRAT, hors échelle

Directeur de Recherches ORSTOM

Montpellier, mars 1980

Groupement d'Etudes et de Recherches
pour le Développement de l'Agronomie
tropicale

Institut de Recherches agronomiques
tropicales et des Cultures
vivrières

GERDAT

IRAT

Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuaria
EMBRAPA

Instituto interamericano
de Ciências agrícolas
IICA

RAPPORT TECHNIQUE DE MISSION au CPATSA
Centro de Pesquisa agropecuária do
Trópico semi-árido (15-30 Janvier 1980)

sur la

RECHERCHE DE SYSTEMES DE PRODUCTION
VULGARISABLES EN AGRICULTURE PAYSANNE

Petrolina, janvier 1980

R. TOURTE

Agronome

Ingénieur IRAT, hors échelle

Directeur de Recherches ORSTOM

Montpellier, mars 1980

Groupement d'Etudes et de Recherches
pour le Développement de l'Agronomie
tropicale

Institut de Recherches agronomiques
tropicales et des Cultures
vivrières

GERDAT

IRAT

SOMMAIRE

	Pages
	<hr/>
Présentation et remerciements	1
Traits essentiels de la mission. Principales conclusions abrégées	4
Le Nord Est Brésil	15
- Situation géographique, politique et grandes écologies	15
La Recherche agronomique au Nord-Est Brésil	26
- Objectifs généraux	26
L'organisation de la Recherche agronomique au Nord Est Brésil	27
- Le CPATSA	29
Quelques réflexions sur le système CPATSA.	
Quelques propositions	37
- Connaissance et diagnostic du milieu réel	38
- Elaboration d'un message technique adapté à chaque situation agricole, voire à chaque exploitation	46
- La Recherche-Développement, ou confrontation des propositions technologiques de la Recherche au milieu réel.	59
Recommandations à court terme pour l'élaboration des systèmes de production agricole vulgarisables dans le Nord Est Brésil	76
- Un programme cohérent "Systèmes de production et Recherche-Développement" au CPATSA	76

	Pages
	<hr/>
- Un groupement de Recherche "Systèmes de production agricole vulgarisables" à l'échelle du Nord Est Brésil	80
- Un zonage agro-écologique et socio-économique rapide du Nord Est Brésil	81
- Un choix de situations agricoles spécifiques considérées comme prioritaires pour y engager une Recherche "Systèmes de production vulgarisables" sur quelques unités-tests	82
- Une coopération opérationnelle, à court terme, du CPATSA et des institutions de Recherche du Nord Est, avec des organismes français concernés	84
Annexe I. Calendrier de la mission. Points saillants des rencontres et visites	87
Annexe II. Principales activités du CPATSA Liste et contenu des programmes de Recherche	98
Annexe III. Canevas de l'exposé fait le 28 Janvier 1980 aux chercheurs du CPATSA	121
Annexe IV. Exposé au Séminaire de clôture de la mission de R.TOURTE au CPATSA de Petrolina (Brésil). Mardi 29 Janvier 1980.	124

PRESENTATION et REMERCIEMENTS

Le présent document est le rapport technique d'une mission effectuée du 15 au 30 Janvier 1980 auprès du CPATSA (Centro de Pesquisa agropecuária do Trópico semi-árido) de Petrolina, Permambouc (Brésil).

La lecture du chapitre suivant : "Traits essentiels de la mission. Recommandations abrégées" peut suffire pour connaître des conclusions les plus saillantes de la mission.

Les sous-titres permettent cependant de renvoyer aux chapitres correspondants et répertoriés au sommaire.

Les termes de référence de la mission ont été définis dans une lettre reçue du Dr. José Irineu Cabral, directeur du Bureau IICA de Brasilia (ZS/BBEC 1385. 24 Décembre 1979)

Projet. Renforcement de la Recherche agronomique au Brésil

Intitulé. Consultation sur les Systèmes de culture ("cropping systems")

Objectif. Conseiller les responsables et chercheurs du CPATSA en matière de Recherche sur les Systèmes de production adaptés aux petites exploitations.

Tâches et responsabilités

1. Analyser avec les spécialistes du Centre l'information existante sur les facteurs socio-économiques et écologiques affectant la production des

systèmes de culture dominants dans le Nord Est, afin de suggérer des priorités pour les recherches au niveau des exploitations et des Stations expérimentales

2. Conseiller sur la méthodologie d'élaboration de modèles en matière de systèmes de production

3. Programmer avec l'équipe pluridisciplinaire du Centre, et en fonction des informations existantes en agronomie, socio-économie, écologie, les activités de recherche à conduire dans les exploitations des "Núcleos du Projet Sertanejo".

4. Initier, par des séminaires, les chercheurs du CPATSA et des institutions de recherche associées, à la philosophie et la méthodologie des "Unités expérimentales" réalisées par l'ISRA et l'IRAT en Afrique de l'Ouest, afin que la démarche puisse être testée dans le Nord Est Brésil.

5. Préparer un rapport technique de mission et faire des recommandations pour les recherches en systèmes de culture dans les exploitations paysannes du Nord Est Brésil.

La mission s'est inscrite dans le cadre des consultations prévues par le Contrat de Coopération technique signée entre :

Instituto interamericano de Ciências agrícolas (IICA)

et :

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

L'excellent déroulement de cette mission a été permis grâce à un accueil et un appui, attentifs et constants des :

Dr. Renival Alves de Souza, directeur du CPATSA

Dr. Manoel Abílio de Queiroz, directeur technique du CPATSA

Dr. Luiz Corsino Freire, coordinateur du programme Evaluation technico-économique des Systèmes de production du CPATSA

Dr. José Souza Silva, coordinateur du programme Diffusion de la Technologie du CPATSA

Dr. Josias Cavalcante, chargé des liaisons avec le Projet Sertanejo

Dr. Jorge Soria, coordinateur du contrat IICA-EMBRAPA, Brasilia

Dr. José Irineu Cabral, directeur du bureau IICA de Brasilia

Drs. J.M. Pompeu Memoria et José Crespo Ascenso, de l'EMBRAPA, Service de la coopération internationale.

Je les en remercie à nouveau très sincèrement.

Je ne saurais également oublier l'aide précieuse et amicale du Dr. Pierre Saint-Clair qui m'a souvent permis de forcer les barrières linguistiques.

Je conserve, en outre, le souvenir très sympathique de tous les chercheurs du CPATSA et des autres organisations de Recherche et de Développement du Nord Est Brésil, qui tous ont tenu à faciliter cette mission que je voudrais considérer comme une introduction à des liaisons beaucoup plus étroites dans l'avenir.

René TOURTE

Chef de la Division d'Agronomie de l'IRAT

Représentant de l'IRAT à Montpellier

TRAITS ESSENTIELS DE LA MISSION.

RECOMMANDATIONS ABREGEES*

Le Nord Est Brésil

Par ses sols (surtout sableux et sablo-argileux) et sa pluviométrie (400 - 1000 mm), le Nord Est Brésil se rapproche du milieu physique sahélo-soudanien d'Afrique.

Il en diffère par un modelé plus varié, voire assez accentué, par des températures moins élevées, bien que tropicales, et une hygrométrie de l'air plus élevée.

La végétation naturelle xérophile, la Caatinga, est une formation arborée dense d'épineux et cactées.

L'élevage extensif et les cultures pluviales tropicales (sorgho, cotonnier, maïs, vigne et haricots...) constituent les principales productions agricoles des zones arides et semi-arides du Nord Est.

L'irrigation, encore modeste, permet des cultures beaucoup plus riches : cultures maraîchères et fruitières.

Dans les zones littorales, mieux arrosées, sont possibles les plantations de canne à sucre, palmiers, cocotiers et arbres fruitiers.

Le Nord Est Brésil couvre 1 600 000 km² et comprend 35 000 000 d'habitants (plus du quart de la population brésilienne).

* NB : La lecture de ce seul chapitre peut suffire à connaître l'essentiel des observations et réactions de l'auteur pendant sa mission de deux semaines.

Les rubriques qui y sont reprises ont, en outre, des intitulés permettant au lecteur de retrouver dans les chapitres suivants le développement qu'il pourrait souhaiter connaître.

La structure foncière y est considérablement diversifiée :

- . plus du 1/3 des exploitations ont moins de 10 hectares,
- . les 3/4 ont moins de 50 ha,
- . 3 % occupent la moitié des surfaces.

Le Gouvernement fédéral se préoccupe du développement agricole du Nord Est, principalement :

a/ en favorisant l'établissement d'exploitations ou unités de productions agricoles économiquement viables, et encourageant l'accès à la terre pour les non propriétaires.

b/ en promouvant des types d'agriculture aussi peu sensibles que possible aux aléas climatiques et économiques

c/ en intensifiant l'élevage

d/ en relevant le niveau technologique du paysannat.

La coordination du développement agricole du Nord Est a été confiée à la SUDENE qui intervient au travers de projets de développement tels que le projet SERTANEJO intéressant plus particulièrement les régions arides et semi-arides du Sertão.

La Recherche agronomique au Nord Est Brésil

L'EMBRAPA et les organisations d'Etat

L'organisation nationale (ou fédérale) de Recherche agronomique, EMBRAPA, intervient directement au Nord Est, au travers du CPATSA (Centro de Pesquisa agropecuária do Tropicó semi-árido), ou indirectement par soutien aux organisations d'Etats (Instituts de Recherche, Universités...).

Le CPATSA

Les objectifs de Recherche du CPATSA découlent directement de ceux fixés au développement agricole du Nord Est : promotion d'exploitations agricoles techniquement et économiquement viables, à production suffisamment élevée et

stable : par une meilleure gestion des terres et des eaux disponibles.

Pour atteindre ces objectifs, les promoteurs et responsables du CPATSA ont organisés les recherches autour de quatre axes principaux, représentés par quatre programmes ("projets") de recherche :

1. Connaissance des ressources naturelles physiques et socio-économiques
2. Amélioration de la Caatinga (orientation élevage et foresterie dominante)
3. Amélioration des systèmes d'agriculture pluviale (y compris assistée par une réutilisation des eaux de ruissellement)
4. Amélioration des systèmes d'agriculture irriguée

L'approche - système a été délibérément retenue et les produits attendus de ces programmes sont donc des propositions technologiques déjà intégrées, utilisables par chacun des secteurs de la production agricole (ou de l'exploitation agricole) du Nord Est : élevage, agricultures pluviale et irriguée.

Afin d'évaluer et de faciliter l'adéquation de ces technologies au milieu d'application, le CPATSA s'est doté de trois programmes supplémentaires, ayant à apporter la sanction socio-économique aux travaux des quatre premiers :

5. Evaluation technico-économique des systèmes de production
6. Recherches au niveau du producteur
7. Diffusion de la technologie.

Le CPATSA représente actuellement un ensemble d'une soixantaine de chercheurs (en accroissement).

Son siège est à Petrolina (Pernambuco).

Ses stations principales se situent à 40 kilomètres de Petrolina, dans la Caatinga pour l'agriculture pluviale et à Bebeduro pour l'agriculture irriguée.

Ses responsables en sont :

le D^r Renival Alves de Souza, directeur

le D^r Manoel Abílio de Queiros, directeur technique.

Réflexions et observations sur le système CPATSA

A. Organisation et démarche générale

Le choix délibéré d'une approche système des problèmes d'intensification de l'agriculture du Nord Est Brésil est très positif et constructif.

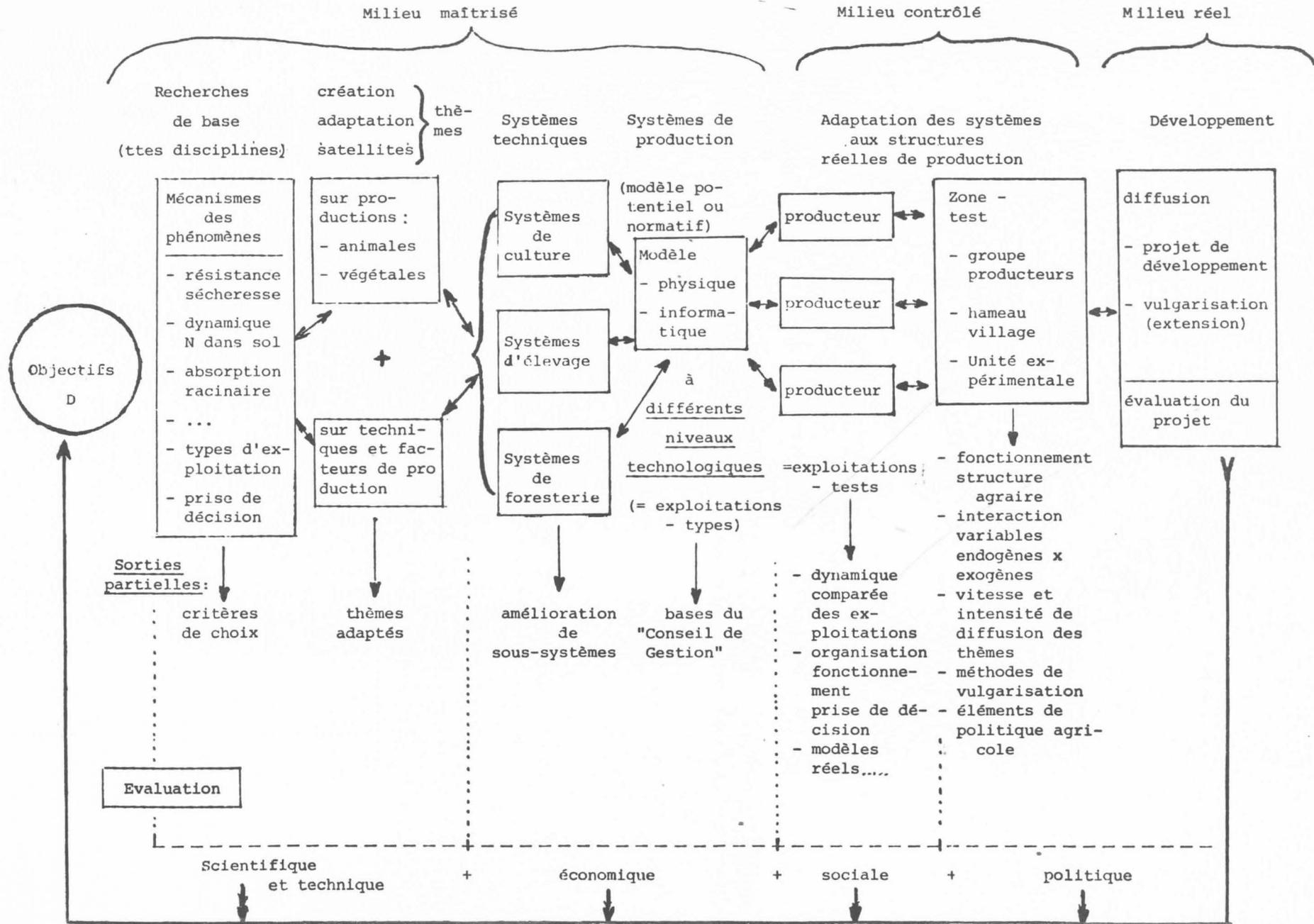
Après quatre années d'existence, le CPATSA peut déjà fournir à l'exploitant ("produtor") quelques technologies utilisables dans les conditions analogues à celles de leur obtention.

La liaison avec les autres institutions de Recherche du Nord Est et les organismes de développement est bien établie. En particulier, la SUDENE et la CODEVASF (Agence du bassin du São Francisco) considèrent le CPATSA comme un interlocuteur privilégié dans la recherche de systèmes de production adaptés à leurs problèmes.

Les conditions sont donc réunies pour que le CPATSA puisse établir un processus continu de recherche allant de la recherche de base (thématique) à la recherche - développement (R - D) chargée d'assurer une bonne adaptation des recherches et de leurs résultats au milieu d'application.

Un tel processus (dont schéma joint) qui repose sur une démarche - système continue est le seul, notamment par ses rétro-actions (ou "feed back"), à pouvoir permettre à la Recherche et au Développement une approche dynamique et rationnelle des modèles adaptés aux moyens et besoins des producteurs.

SCHÉMA D' UN PROCESSUS CONTINU INTÉGRÉ DE RECHERCHE - DÉVELOPPEMENT



Cette approche des modèles ou systèmes de production adaptés aux exploitations (ou fermes) existantes constitue, en fait, l'objet fondamental de la mission R. TOURTE (Recherche au niveau du producteur ou "Pesquisa a nivel de produtor").

Les observations et suggestions, très amicales, faites dans le présent rapport visent donc à accélérer la mise en oeuvre d'un tel processus à partir des bases, essentielles, déjà établies par le CPATSA.

B. Connaissance et diagnostic du milieu réel

1. Nécessité d'un zonage et découpage du Nord Est en entités agro-socio-économiques plus simples.

Le Nord Est Brésil représentant en effet une grande région à diversités physiques et humaines accusées, il convient de le résoudre en des entités plus homogènes et de dimensions telles qu'elles soient plus appréhensibles par la Recherche ("Pesquisa") et son partenaire permanent le Développement ("Projetos de Desenvolvimento").

Un découpage opérationnel agro-écologique et socio-économique "à étages" peut sans doute être rapidement réalisé, à partir des données disponibles, par une équipe pluridisciplinaire, nonobstant toute étude à venir beaucoup plus approfondie et précise :

- zonage du Nord Est, par des critères climatiques, pédologiques, socio-économiques, en zones homogènes de l'ordre de 20 000 à 50 000 km² soit une quarantaine pour l'ensemble du Nord Est.

- identification, dans chacune de ces zones, de "situations agricoles spécifiques", pouvant être considérées comme caractéristiques des principaux systèmes d'agriculture présents dans la zone, mais les rassemblant sur quelques milliers de kilomètres carrés.

Chaque zone peut évidemment comprendre plusieurs de ces situations agricoles spécifiques et un choix politique et économique doit être fait pour n'en retenir qu'un petit nombre, voire une par zone, pour y prévoir l'intervention rapide de la Recherche.

- repérage dans la situation agricole spécifique retenue (considérée comme prioritaire) :

. d'implantations de Points d'appui permanents ou antennes de la Recherche (à créer ou existants), permettant de régionaliser les travaux et interventions des chercheurs dans des conditions satisfaisantes de pérennité et rigueur.

. d'unités agro-socio-économiques de quelques milliers d'hectares représentatives des situations agricoles retenues, qui pourront devenir des unités - tests ou "unités expérimentales" d'interventions communes R - D.

. d'un échantillon d'exploitations significatives sur lesquelles porteront les études approfondies permettant de connaître la structure et les mécanismes de l'organisation et du fonctionnement des principales catégories d'exploitations de la situation agricole considérée.

2. Diagnostic des structures actuelles de la production

Il est à réaliser aux niveaux :

. des situations agricoles : typologie des exploitations notamment.

. des exploitations elles mêmes : structure, organisation et fonctionnement

. du champ cultivé : élaboration des rendements.

C. Elaboration des propositions technologiques adaptées aux différentes situations

1. La régionalisation des activités du CPATSA est indispensable pour que soit élaboré, au plus près des situations agricoles existantes, le référentiel technique approprié.

2. Les recherches thématiques, actuellement menées, pourraient être renforcées dans le sens :

- d'un accroissement de la productivité à l'unité de surface en agriculture pluviale (techniques du travail du sol, fertilisation, matériel végétal adapté...), une telle intensification (réussie ailleurs) pouvant être la meilleure des mesures contre-aléatoires : en particulier, les rendements moyens enregistrés en milieu réel peuvent être considérablement relevés et stabilisés,

- d'une mécanisation beaucoup plus poussée de l'agriculture, en traction animale et même en motorisation intermédiaire.

3. L'approche actuelle des systèmes de production reste encore trop sectorielle, ne concernant que des parties du système agricole global :

Caatinga
agriculture pluviale
agriculture irriguée

Ces "secteurs" s'intégrant, en fait, dans l'espace rural, et même dans chaque exploitation, une approche des systèmes de production (qui se raisonnent au niveau de l'exploitation) est indispensable.

Elle doit assurer la cohérence des propositions des différents programmes de Recherche du CPATSA et réclame sans doute une liaison plus intime entre ces programmes et de leurs coordonateurs.

4. L'évaluation technico-économique des systèmes de production, de sectorielle doit également devenir globale, en approfondissant ses critères (études du facteur travail, de la valorisation économique de l'unité - travail, etc...).

D. Confrontation des propositions technologiques au milieu réel

1. Cette confrontation est, en fait, celle de la démarche descendante de la Recherche (de la recherche de base à la R - D) et de la démarche ascendante (allant du milieu d'application complexe aux sites particuliers d'étude, du général au particulier).

2. Cette confrontation doit mettre en présence, dans un dialogue triangulaire, le chercheur, le développeur, le producteur.

3. Elle s'effectue à différents niveaux et degrés de complexité :

- le thème et le champ
- le système de production et l'exploitation
- le système de mise en valeur de l'espace rural et la communauté

rurale.

Pour chacun de ces niveaux et degrés, une approche est proposée :

- tests en champs paysans
- interventions dans des exploitations
- unités expérimentales (au niveau des unités agro-socio-économiques identifiées comme représentatives par le programme Connaissance et diagnostic du milieu réel).

Recommandations pour le court terme

1. Constitution au CPATSA d'un programme "Systèmes de production vulgarisables"

Ce programme, qui regrouperait les actuels programmes ("projets") Evaluation technico-économique, Recherche au niveau du producteur, Diffusion de la Technologie, animerait les activités :

- de diagnostic du milieu réel
- de modélisation
- d'évaluation socio-économique en milieu maîtrisé et réel.

Il favoriserait :

- la régionalisation des interventions de tous les chercheurs réclamés
- les liaisons avec le Développement et les producteurs.

2. Création d'un groupement de Recherche "Systèmes de production agricole vulgarisables" à l'échelle du Nord-Est Brésil

Ce groupement dont la mission serait d'encourager et coordonner les recherches systèmes de production et R - D dans l'ensemble du Nord Est, serait constitué par :

- l'équipe de chercheurs du programme correspondant du CPATSA
- des chercheurs - systèmes désignés par les institutions de Recherche des Etats, à raison de trois ou quatre par Etat

- des développeurs : un ou deux par Etat.

Ce groupement, fort d'une cinquantaine de membres, pourrait avoir rôle prépondérant dans :

- les orientations des recherches - systèmes
- le zonage du Nord Est en grandes zones et situations agricoles spécifiques
- le choix des situations prioritaires représentatives de ces zones.

3. Engagement dans un petit nombre (deux ou trois) de situations agricoles, d'opérations - tests R - D

L'objectif est, sur des opérations exemplaires, ou unités expérimentales, réalisées sur des unités agro-socio-économiques significatives, de faire connaître en la précisant et l'adaptant au Nord Est Brésil, une démarche d'élaboration de modèles de développement adapté aux situations agricoles choisies.

Il est de convaincre qu'elle constitue la stratégie la plus rapide et la plus rationnelle pour engager une dynamique appropriée de développement, car basée sur le dialogue permanent entre chercheurs - développeurs - producteurs.

4. Poursuite d'une coopération scientifique entre CPATSA et GERDAT/ORSTOM dans le domaine des systèmes de production et de la Recherche - Développement.

Sont, en particulier, suggérés :

a/ le complément à la mission R. TOURTE (dans le cadre des deux mois de la convention EMBRAPA-IICA, dont seules deux semaines ont été effectuées), par des missions (si possible simultanées) d'un agro-économiste (M. BENOIT CATTIN) et d'un agronome système (J-F. RICHARD) de l'IRAT, pour deux à trois semaines chacun.

b/ des voyages d'étude de deux à trois mois en France et Afrique (Sénégal et Côte d'Ivoire), sur des réalisations GERDAT/IRAT, des chercheurs du CPATSA directement concernés (Drs Corsino, Souza, Cavalcante).

c/ une affectation temporaire au CPATSA, pendant un ou deux ans en qualité de conseillers scientifiques, d'un agronome système et (ou) un agro-économiste français, ayant une expérience tropicale confirmée.

Cette affectation (de une à quatre années chercheurs) aurait pour objets essentiels :

- d'aider au démarrage de l'équipe pluridisciplinaire "Systèmes de production vulgarisables et R - D" du CPATSA,

- de faciliter les échanges opérationnels entre cette équipe et les équipes des organismes français engagés dans des démarches semblables.

d/ une formation complémentaire et spécialisation de haut niveau pour quelques chercheurs du CPATSA en France (avec possibilités de travaux de terrain en pays africains associés).

e/ des échanges scientifiques systématiques se développent entre CPATSA et GERDAT.

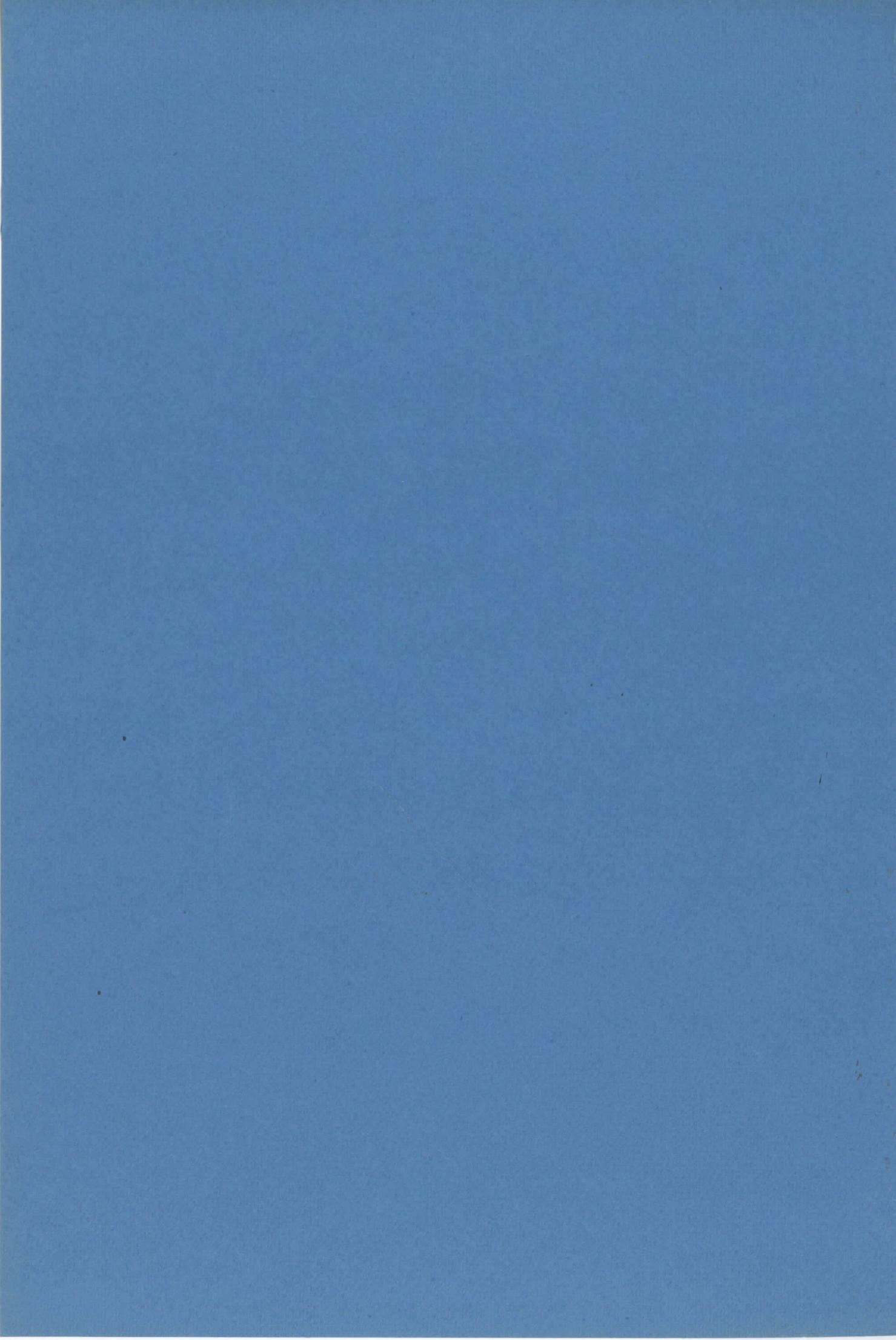
Les analogies de conceptions, philosophie et cadre de travail sont telles entre le CPATSA et certains organismes français de Recherches tropicales (notamment ceux contribuant au développement agricole de l'Afrique sahélo-soudanienne) qu'il serait profondément regrettable qu'un rapprochement ne soit pas tenté entre leurs équipes et leurs recherches.

Les quelques propositions qui précèdent suggèrent une telle coopération dans le domaine de l'élaboration de systèmes de production agricole appropriés aux conditions des structures et unités actuelles de cette production dans le Nord Est Brésil.

Indéniablement, bien d'autres domaines de la Recherche agronomique pourraient faire l'objet de coopération aussi fructueuses.

Puissent donc ces propositions n'être qu'un commencement.

LE NORD-EST BRESIL



LE NORD-EST BRESIL

Situation géographique, politique et grandes écologies

La région du Nord-Est Brésil qui groupe 9 Etats (cf tableau joint), s'inscrit dans un triangle rectangle d'environ 1500 et 2000 km de bases, et une superficie de l'ordre de 1.600.000 km².

Elle est peuplée de 35.000.000 d'habitants (plus du quart de la population du Brésil), soit une densité de population moyenne de 22 habitants au km² (mais très variable suivant les Etats).

La région du Nord-Est se divise en quatre grandes écologies :

- 450 000 km² sont en conditions "très arides" : 400-600 mm de pluie annuelle

- 400 000 km² sont en conditions "arides" : 600-800 mm.

Ces deux premières zones représentent 52 % de la surface totale du Nord-Est (85.000.000 ha) et 40 % de sa population (14.000.000 ha)

- 300 000 km² sont en conditions "semi-arides" : 800-1000 mm.

Ces trois premières zones couvrent 115.000.000 d'hectares soit 13 % du Brésil et 75 % du Nord-Est.

- 500.000 km² sont en conditions "sub-humides" (plus de 1000 mm) (cf schéma HARGREAVES joint)

Dans ce Nord-Est qui abrite 30 % des Brésiliens, mais ne produit que 15 % du Produit National Brut (PNB), la sécheresse est évidemment

le phénomène déterminant de l'activité agricole.

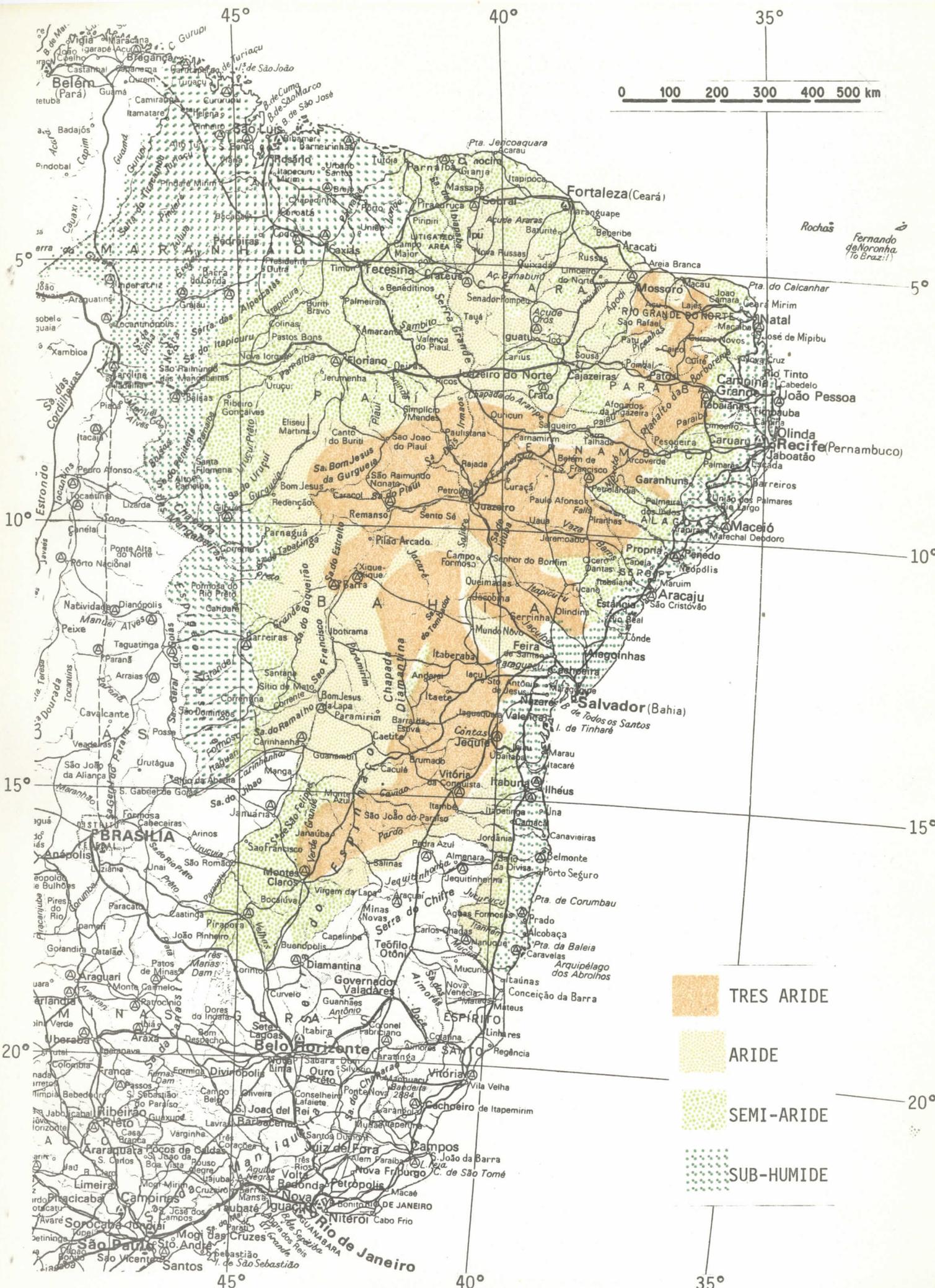
Les habitants dénomment :

- "Sertão", la région aride (tropicale) à végétation épineuse, ou Caatinga, hyperxérophile
- "Agreste", la région semi-aride à Caatinga hypoxérophile.

LE NORD EST (Nordeste) BRESIL en chiffres

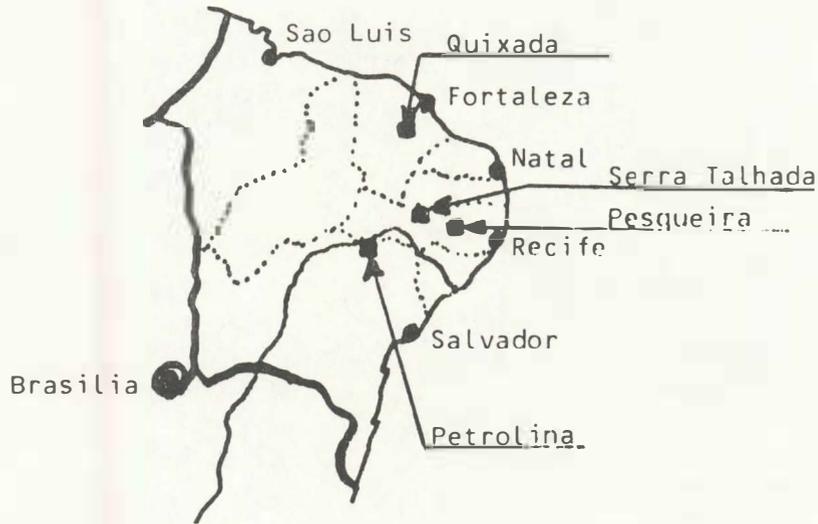
Etat	Superficie (km2)	Population prévue pour 1980	Capitale	Ressources agricoles principales
Alagoas	27.731	1.984.000	Maceió	canne à sucre, Bovins
Bahia	561.026	9.381.000	Salvador	Bovins, Caprins Agriculture développée
Ceará	148.016	5.901.000	Fortaleza	Palmier, Anacarde, Banancier, Cotonnier, Bovins, Caprins
Maranhão	328.663	4.070.000	São Luis	Riz, palmier, canne à sucre, Bovins
Paraíba	56.372	2.898.000	João Pessoa	Cotonnier, canne à sucre, fruits, Bovins Caprins
Pernambuco	98.285	6.519.000	Recife	Canne à sucre, Bovins: Porcs, Fruits
Piauí	250.934	2.325.000	Teresina	Palmier, fruits, can- ne à sucre, Bovins, Caprins
Rio grande do Norte	53.015	2.190.000	Natal	Cotonnier Céréales
Sergipe	21.994	1.068.000	Aracaju	Canne à sucre, riz, Bovins, fruits
Total Nord- Est	1.546.036	36.336.000		
Total Brésil	8.511.965	125.216.000	Brasilia	

(d'après : Brésil, carte routière et politique. Geomapas produções cartográficas. LTDA, S. Paulo).

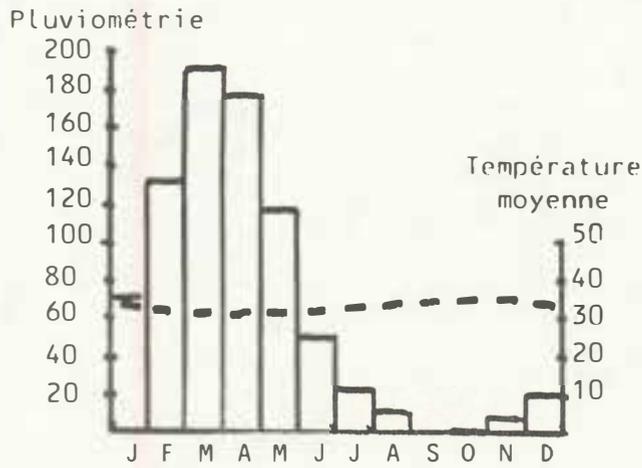


ZONES CLIMATIQUES DU NORD-EST DU BRÉSIL
(d'après George H. Hargreaves)

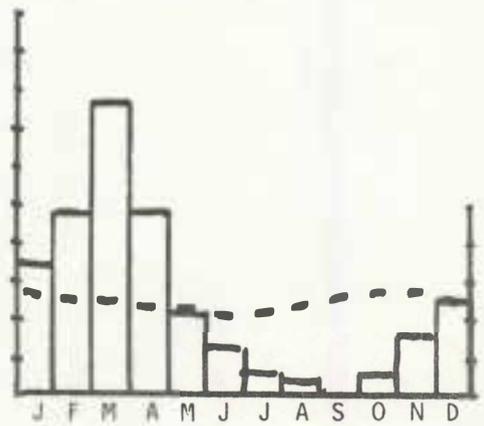
QUELQUES DONNEES CLIMATIQUES DU NORD EST BRESIL



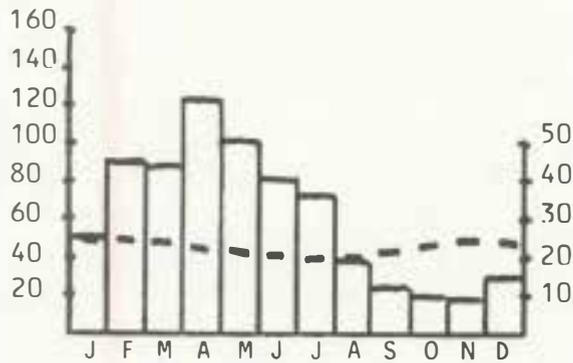
Quixada
(Ceará)



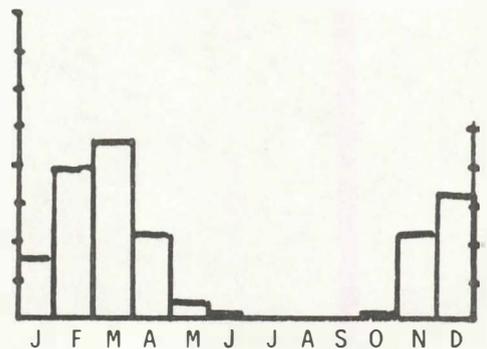
Serra Talhada
(Pernambouc)



Pesqueira
(Pernambouc)



Petrolina
(Pernambouc)



Structure de la production agricole du Nord-Est Brésil

A. Les grandes productions

Les trois grands secteurs de la production agricole des régions semi-arides du Nord-Est sont traditionnellement :

1 - l'élevage, généralement extensif, dans la Caatinga, formation végétale xérophile à trois strates : arborée, arbustive (dominante) et herbacée, à épineux et cactées dominants.

On estime qu'il faut 15 à 20 hectares de Caatinga par tête de gros bétail (bovins : zébus originaires de l'Inde ; ou guzeras, croisements avec races locales).

L'abreuvement des animaux est assuré en saison sèche par de petits étangs, formés par retenue dans les thalwegs ("açudes").

Un appoint de survie (fourrager et hydrique) est assuré, le cas échéant, en périodes de dure sécheresse par les raquettes de cactus inerme ("palma" = opuntia ficus indica), ou même de cactus épineux ("figuier de Barbarie") dont on a supprimé les épines par le feu (pratique traditionnelle).

2 - une agriculture vivrière pluviale, de subsistance, à base de haricot (vigna et phaseolus), maïs, manioc...

3 - une production commercialisée principalement cotonnière, cotonnier pérenne en zones arides (algodão arbóreo : mocó), ou annuel (herbaceo) dans les zones plus arrosées.

A noter que la culture associée est de règle.

Les niveaux de rendement sont, en général, faibles. A titre indicatif :

maïs	}	600-800 kg/ha	
vigna		}	250-1000 kg/ha
haricot			

cotonnier pérenne	150 kg/ha (1ère année) 300 kg/ha (3ème année) (reste 7 ans sur le terrain)
cotonnier annuel	600-700 kg/ha
manioc	10.000 kg/ha

A ces cultures pluviales s'ajoutent cependant de plus en plus, et dans tous les sites favorables, des cultures irriguées qui peuvent représenter une part notable du revenu des exploitations :

- cultures maraîchères
 - tomates
 - oignons
 - melons
 - asperges

- cultures vivrières
 - maïs
 - haricot

- cultures fruitières
 - bananier
 - vigne
 - manguier
 - passiflore, etc...

B. La structure et le régime fonciers.

Le Nord-Est se caractérise par une variation considérable de la taille des exploitations.

Plus précisément, pour les deux écologies les plus arides (400-800 mm de pluie), la répartition des exploitations, par classes de surfaces, s'établit ainsi *:

Classes (hectares)	Exploitations			Surfaces		
	Nombre	%	% cumulé	Total (ha)	%	% cumulé
0-10 ha	364.000	36	36	1.573.000	2	2
10-50	362.000	36	72	8.632.000	10	12
50-500	245.000	25	97	34.004.000	39	51
> 500	29.000	3	100	41.821.000	49	100
	1 000.000			86.030.000		

La dimension moyenne des exploitations est donc de 85 ha, mais le 1/3 a moins de 10 hectares, près des 3/4 ont moins de 50 hectares.

3 % des exploitations couvrent la moitié des surfaces.

C'est aux 97 % des exploitations de moins de 500 hectares que s'adressent en priorité les projets de développement.

* d'après INCRA (Instituto nacional de colonização e reforma agrária). Cadastre rural 1972)

Les ruraux comprennent :

- des salariés agricoles (assalariados) :	32 %
- des fermiers (arrendatários)	} 16 %
- des métayers (parceiros)	
- des petits propriétaires (proprietarios minifundistas e ocupantes) :	31 %
- des propriétaires moyens (50-500 ha) :	8 %
- des gros propriétaires (plus de 500 ha)	3 %
- des non-agricoles :	10 %

Les objectifs et la stratégie du développement du Nord-Est

La coordination du développement du Nord Est a été confiée à la SUDENE (Superintendencia do Desenvolvimento do Nordeste).

La SUDENE supervise notamment un programme spécial d'aide au développement des régions semi-arides, lancé en 1976 sous le nom de "Projeto Sertanejo" (intéressant surtout le Sertão).

Etant souligné que la sécheresse est le premier facteur limitant de l'agriculture du Nord Est Brésil, les objectifs de base retenus sont :

- une organisation des unités de production telle que leurs activités et leurs revenus soient moins sensibles aux aléas climatiques

- un appui au développement tel que les capacités contre-aléatoires internes des unités de production en soient renforcés (organisation de la production et de la commercialisation)

- une réorganisation de la structure de production de la Région, permettant en particulier aux petites exploitations d'atteindre les limites de la viabilité (réformes dans l'usage de la terre et les associations)

La stratégie envisagée pour l'établissement de cette agriculture contre-aléatoire s'appuie sur :

- la constitution de réserves d'eau de toutes natures : étangs ("açudes"), citernes, barrages, lacs...

- l'extension des cultures irriguées et l'utilisation rationnelle de l'eau disponible. On estime que sur chaque unité de production, 2 à 3 hectares pourraient voir ainsi leur production "sécurisée" par irrigation complémentaire, en cas d'interruption des pluies ou de sécheresse.

- l'établissement d'une agriculture pluviale plus stable et plus intensive, par utilisation :

- . d'espèces tolérantes à la sécheresse (cotonnier pérenne, ricin, sisal, manioc, sorgho, mil, sésame, tournesol...) et de variétés adaptées des espèces déjà cultivées (vigna, haricot, maïs...)

- . de techniques capables d'améliorer la gestion de l'eau du sol (notamment de "dry farming") et de mieux utiliser les eaux de pluies (aménagement des terres, courbes de niveau...)

- l'intensification de l'élevage, surtout bovin, mais aussi ovin et caprin, par production fourragère irriguée, pâturages résistant à la sécheresse, conservation des fourrages et grains, et par protection sanitaire, amélioration génétique des races,

- la réorganisation de la structure foncière, notamment par le développement d'unités de productions familiales de dimensions suffisantes, et l'accession à la terre des non-proprétaires (marché de terres, crédit foncier...),

- l'assistance technique par l'EMBRATER, "Empresa Brasileira de Assistência Técnica et Extensão rural" (organisation brésilienne d'assistance technique et de vulgarisation rurale), et l'EMBRAPA, "Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária" (organisation brésilienne des Recherches agricoles)

- les prestations de service par des organismes de développement : projet SERTANEJO, DNOCS (Departamento nacional de Obras contra as secas), CODEVASF (Compania de desenvolvimento do Vale do São Francisco...) les coopératives,

- l'assistance financière grâce au crédit agricole pour les infrastructures, les équipements, le fonctionnement, la commercialisation des produits...

- l'amélioration des circuits de commercialisation et des systèmes de coopération.

LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU NORD-EST BRÉSIL

Objectifs généraux

Les objectifs de développement induisent les objectifs de Recherche, dont le plus fondamental est sans doute l'aide à la promotion d'unités de production agricole familiales, socio-économiquement viables, et aussi peu sensibles que possible aux aléas, tant d'ordres écologiques qu'économiques.

L'objet de recherche à privilégier est donc "l'exploitation" ou l'unité de production agricole.

La finalité de la Recherche est d'aider à l'adoption, par chaque exploitation, du système de production* permettant :

- d'optimiser les ressources naturelles et les facteurs de production (travail, terre, capital) dans leur ordre décroissant de rareté
- de stabiliser leur productivité face aux aléas, dans le temps et l'espace.

* On définira le système de production comme la combinaison de productions et facteurs de production que l'agriculteur raisonne à l'échelle de son exploitation, en fonction de ses objectifs et de ses moyens.

L'organisation de la Recherche agronomique au Nord-Est Brésil

Le Nord-Est Brésil bénéficie de l'appui du Système national de Recherches agricoles (Sistema nacional de Pesquisa agropecuária), dont schéma joint, et qui comprend :

1 - l'EMBRAPA (avec 1445 chercheurs, dont 8 % sont titulaires du PHD) chargé de l'animation et de la coordination des activités de recherches menées au Brésil par les institutions des Etats, les Universités, les organismes privés...

Le budget annuel de l'EMBRAPA était de 4 milliards de Cruzeiros en 1979. Il est prévue à 6 milliards de Cruzeiros en 1980 (soit 550 millions F, ou 135 millions de dollars).

L'EMBRAPA regroupe 15 Centre nationaux.

2 - les institutions de recherche des neuf Etats du Nord-Est : Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia.

EMBRAPA
 Coordenadoria de Divulgação e Relações Públicas-ATA
 SRTV-Sul, Ed. Supercenter 2000, 9ª, sl 922, tel 225-8697
 70.300 - Brasília, D.F.



Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária do BRASIL

National Agricultural Research System for BRAZIL

Systeme national de Recherche agronomique au Brésil

CENTROS NACIONAIS DE PESQUISA POR PRODUTO
 Centro Nacional de Pesquisa Trigo (CNPTr), Passo Fundo-RS - Centro Nacional de Pesquisa Arroz e Feijão (CNPArF), Goiânia-GO - Centro Nacional de Pesquisa Gado de Leite (CNPGL), Agua Limpa-MG - Centro Nacional de Pesquisa Gado de Corte (CNPGC), Campo Grande-MT - Centro Nacional de Pesquisa Seringueira (CNPS), Manaus-AM - Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo (CNPMS), Sete Lagoas-MG - Centro Nacional de Pesquisa Algodão (CNPAl), Campina Grande-PB - Centro Nacional de Pesquisa Soja (CNPSo), Londrina-PR - Centro Nacional de Pesquisa Mandioca e Fruticultura (CNPMF), Cruz das Almas-BA - Centro Nacional de Pesquisa Caprinos (CNPc), Sobral-CE - Centro Nacional de Pesquisa Suínos (CNPSo), Concórdia-SC - Centro de Pesquisa Agropecuária Carrões (CPAC), DF - Centro de Pesquisa Agropecuária Trópico Semi-Árido (CPATSA), Petrolina-PE - Juazeiro-BA - Centro de Pesquisa Agropecuária Trópico Úmido (CPATU), Belém-PA - Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN), Brasília-DF

UNIDADES DE ÂMBITO ESTADUAL OU TERRITORIAL
 UEPAE de Corumbá, Mato Grosso - UEPAE de Pelotas, Rio Grande do Sul - UEPAE de Cascata, Rio Grande do Sul - UEPAE de Manaus, Amazonas - UEPAE de Altamira, Pará - UEPAE de Bacabal, Maranhão - UEPAE de Teresina, Piauí - UEPAE de Caicó, Rio Grande do Norte - UEPAE de Alagoinha, Paraíba - UEPAE de Penedo, Alagoas - UEPAE de Quissamã, Sergipe - UEPAE de Bagé, Rio Grande do Sul - UEPAE de Dourados, Mato Grosso - UEPAT de Porto Velho, Rondônia - UEPAE de Rio Branco, Acre - UEPAE de São Carlos, São Paulo - UEPAE de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul - UEPAE de Brasília, Distrito Federal - UEPAT de Macapá - Amapá

PROGRAMAS INTEGRADOS
 São Paulo - Rio Grande do Sul - Paraná

EMPRESAS ESTADUAIS
 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) - Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA) - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA) - Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASCI) - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE) - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA) - Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia (EPABA) - Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (EMAPA)

SERVIÇOS ESPECIAIS
 Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), Rio de Janeiro-RJ - Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), Distrito Federal - Centro de Tecnologia Alimentar (CTA), Rio de Janeiro-RJ

Le CPATSA

A - Vocation, organisation et philosophie.

Le Centro de Pesquisa agropecuária^{do} Trópico semi-árido (CPATSA) de Petrolina, Pernambuco (ou Centre des Recherches agricoles des Tropiques semi-arides) est l'un des quinze Centres nationaux de Recherche agronomique du Brésil.

C'est l'un des trois centres nationaux à vocation régionale :

- le Centre pour les tropiques humides (CPATU), de Belém (Pará)
- le Centre pour les cerrados, ou savanes (CPAC), du District fédéral de Brasilia.
- le CPATSA, dont la vocation s'étend donc aux écologies arides et semi-arides du Nord-Est.

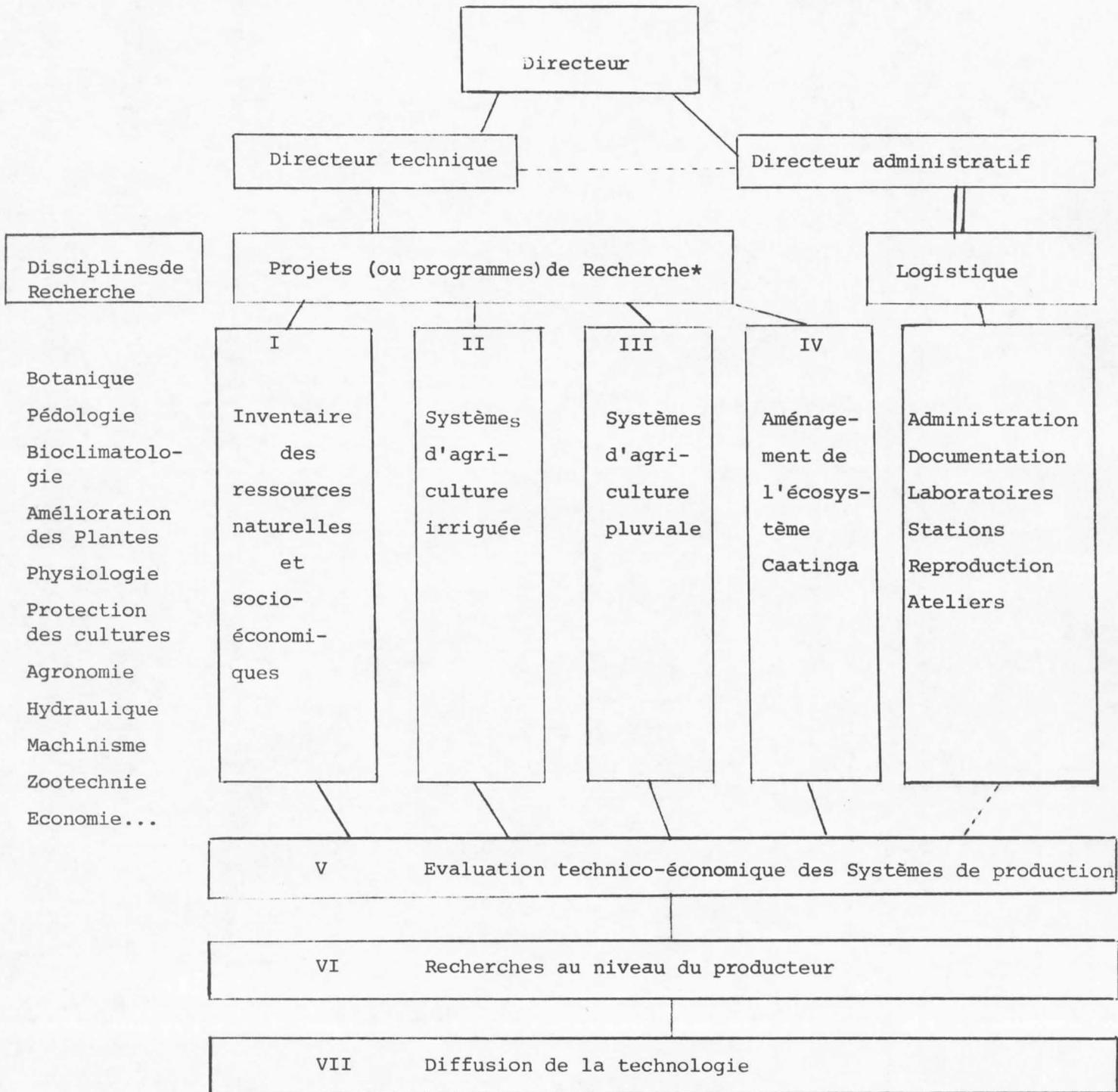
Le CPATSA, créé en 1975, emploie actuellement une soixantaine de chercheurs, des recrutements complémentaires étant d'ailleurs en cours.

Le CPATSA entretient des relations scientifiques constantes avec :

- les autres Centres nationaux de Recherche agronomique
- les organisations de Recherche des Etats du Nord-Est (Empresas de Pesquisa). Dans certains Etats le CPATSA gère directement des Unités de recherches locales (UEPAE)
- les Universités brésiliennes
- les Institutions internationales, telles que les Centres internationaux (CIMMYT, CIAT, ICRISAT, IITA, etc...)
- des organismes étrangers (Universités nord-américaines, ORSTOM, GERDAT, institutions européennes, africaines...).

Le budget ordinaire annuel du CPATSA est de l'ordre de 80.000 000 cruzeiros, soit environ 7 millions FF.

L'organisation du CPATSA peut être ainsi schématisée (toutes les liaisons de travail entre projets, qui existent, n'ont pu être figurés):



* L'intitulé exact et complet des programmes de recherche (projetos) en Portugais figure à l'annexe IV

Le contenu en est résumé dans la même annexe.

Trois idées fondamentales ont inspiré les promoteurs et responsables du CPATSA dans cette organisation :

- nécessité d'une démarche-système ou approche intégrée des systèmes de production appropriés aux ressources et objectifs de la Région

- volonté de faire du producteur l'initiateur et le bénéficiaire du processus de Recherche et d'établir un dialogue réel et direct entre le chercheur et le producteur

- souci d'associer le développeur au moins à la programmation des travaux de Recherche et à l'évaluation des résultats, voire à une partie du processus de Recherche (établissement de liaisons Recherche-Développement organiques).

B - Objectifs

- Connaître la réalité rurale du Nord-Est et en caractériser les situations agricoles spécifiques

- Proposer des modèles d'exploitation capables de stabiliser et augmenter la production agricole (végétale et animale) des exploitations, par une meilleure gestion des eaux et des terres disponibles

- Créer une infrastructure pour la petite hydraulique

- Accompagner les modèles proposés dans quelques unités de production bien choisies

C - Stratégie

Elle est donc basée sur l'élaboration de modèles d'exploitation appropriés aux différentes unités de production du Nord-Est.

Ces "modèles" constituent, en fait, une représentation physique, ou une simulation mathématique, des systèmes de production devant optimiser des ressources naturelles, humaines et les moyens (ou facteurs de production) disponibles, pour atteindre au mieux les objectifs globaux ou individuels, de la Région et du producteur.

Cette optimisation implique que leurs différents composants soient cohérents entre eux et impose donc que la démarche d'élaboration de ces composants, par les chercheurs, procède d'une approche systémique constante (d'où des programmes essentiellement ordonnés autour de programmes-systèmes) et d'une permanente coordination des recherches relevant de programmes différents.

La stratégie retenue par le CPATSA pour l'élaboration de tels modèles est schématisée dans le graphique joint, tiré de : Agricultural Research for semi-arid Northeast Brazil. Manoel Abílio de Queiróz, EMBRAPA (CPATSA Petrolina, PE).

Les principales étapes peuvent en être ainsi résumées :

1 - Connaissance des structures et unités actuelles de la production, de leurs contraintes physiques (pédologiques, climatiques...) techniques, socio-économiques...

2 - Etude et élaboration de sous-systèmes de production (correspondant approximativement aux projets, ou programmes de recherche du CPATSA :

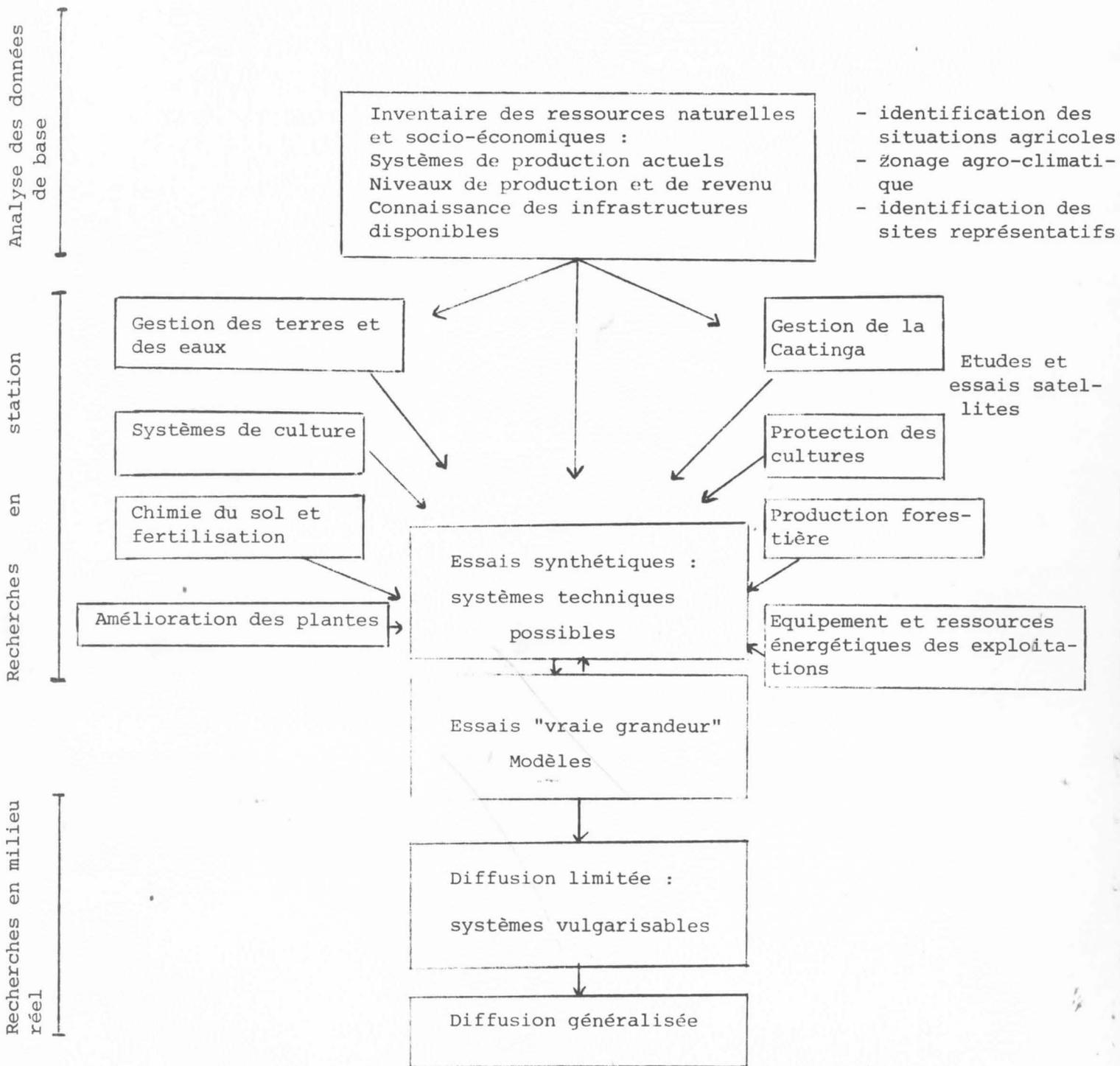
a/ systèmes d'agriculture irriguée, ou pluviale "assistée" (irrigation d'appoint) :

- avec irrigation conventionnelle (traditionnelle ou améliorée), à partir d'étangs, puits, rivières...

- "culture de décrues" ("agricultura de vazante"), sur les zones de marnage des lacs, étangs, rivières... aménagées en courbes de niveau

Schéma des recherches en Systèmes de production au CPATSA

(d'après Manoel Abílio de Queiróz)



- en micro-bassins versants aménagés dans les zones à pluviométrie de 600-800 mm, permettant des irrigations d'appoint éventuelles,
- en aménagements permettant la captation et le stockage en réservoirs des eaux de ruissellement

b/ systèmes d'agriculture pluviale utilisant :

- des techniques d'arido-culture ("dry farming")
- des pratiques culturales permettant une meilleure économie de l'eau
- l'association des cultures
- des espèces et variétés tolérantes à la sécheresse

c/ Systèmes d'élevage améliorés grâce à :

- la production et la conservation de fourrages
- l'amélioration des paturages naturels (Caatinga)
- la culture fourragère
- la supplémentation alimentaire

3 - Transfert des modèles proposés au niveau du producteur comprenant :

a/ la formation des techniciens à engager dans l'opération

- au CPATSA, pour les techniciens supérieurs
- sur les noyaux (núcleos) des projets, pour les techniciens d'exécution

b/ le choix des exploitations susceptibles d'accueillir les modèles élaborés.

On propose de retenir deux exploitations par noyau ou secteur de développement (núcleo)

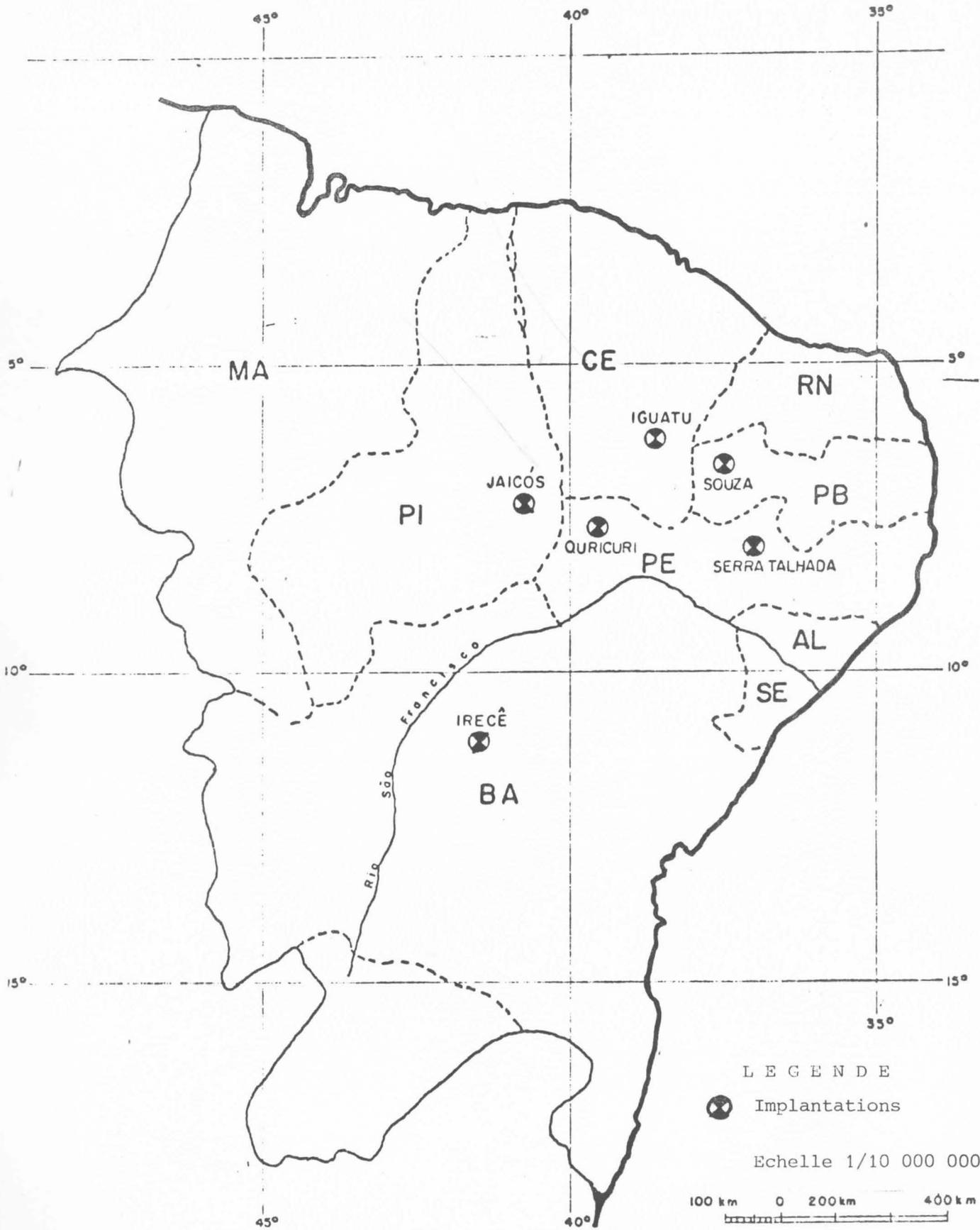
c/ le test des modèles sous la responsabilité des chercheurs, soit directement du CIATSA, soit des organisations de recherche des Etats (UEP, UEPAE), et en liaison avec les techniciens des Projets de développement.

Ce test doit être assorti :

- d'un suivi technico-administratif,
- d'un suivi socio-économique comparatif sur les deux exploitations choisies et des exploitations voisines non touchées par la Recherche,
- d'une analyse des performances du modèle ; permettant des réorientations éventuelles ("reprogrammation dynamique").

Actuellement, ce test a été effectivement engagé chez les deux producteurs prévus dans six noyaux ("núcleos") des projets de développement supervisés par la SUDENE, situés dans six zones écologiques différentes du Nord-Est (cf carte jointe) :

4 - Evaluation annuelle conjointe de ces actions, avec les Projets de développement, et l'élaboration consécutive d'une stratégie de diffusion, à la lumière des alternatives possibles ainsi apparues.



Implantations des études sur exploitations dans le
Nord-Est Brésil

QUELQUES REFLEXIONS SUR LE SYSTEME CPATSA

QUELQUES PROPOSITIONS.

Formulées après quinze jours seulement de missions, ces réflexions et propositions ne sont que quelques idées exprimées "à chaud", à l'intention des responsables du CPATSA, à partir d'une expérience acquise ailleurs.

Le rédacteur souhaite seulement qu'elles puissent être utiles pour accroître encore l'efficacité d'un Centre de Recherche remarquablement animé et actif.

Elles s'articulent, en fait, sur trois volets :

- Connaissance et diagnostic du milieu réel
- Elaboration du référentiel technique
- Approche Recherche-Développement pour l'insertion de la technologie nouvelle dans le milieu de développement.

Connaissance et diagnostic du milieu réel

A - Résolution de la complexité de l'éco-agro système en entités plus simples à appréhender : le zonage en situations agricoles.

La diversité des conditions écologiques et socio-économiques du Nord-Est Brésil est considérable et la résolution rapide d'une telle complexité en entités plus simples et plus homogènes est indispensable pour fournir à la Recherche des bases de représentation suffisante.

Il est donc urgent de :

1 - Réaliser un zonage préalable intégré agro-écologique et socio-économique du Nord-Est en zones "homogènes" ou grandes situations agricoles, caractérisées par des grands types d'écologie et d'agriculture.

La précision de ce zonage dépend évidemment de la pertinence et de l'approfondissement de ses bases, et pourra être constamment améliorée.

Les connaissances actuelles permettent cependant déjà d'affirmer qu'un premier découpage du Nord-Est est rapidement possible par une intégration approximative des données physiques (climatiques, pédologiques), phyto-écologiques et socio-économiques disponibles.

A titre indicatif, on peut penser qu'un tel découpage approximatif du Nord-Est en grandes situations agricoles de l'ordre de 20 000 à 50 000 km² chacune, soit peut être une quarantaine pour l'ensemble du Nord Est (4 à 5 en moyenne par Etat) serait une base de travail au départ suffisante.

2 - Identifier au sein de ces grandes zones homogènes, des situations agricoles spécifiques et caractéristiques.

La situation agricole spécifique peut se définir comme l'entité spatiale telle que ses composantes physiques, biologiques, agronomiques et humaines, propres, homogènes, font qu'une même solution peut être proposée, pour l'ensemble de son étendue, à sa problématique de développement (dont les objectifs ont été préalablement et clairement définis).*

Sa dimension géographique, bien que pouvant être variable, sera probablement de l'ordre de quelques milliers de kilomètres carrés, pouvant d'ailleurs correspondre à l'emprise d'un secteur de développement (un núcleo du Projet Sertanejo, par exemple).

3 - Etablir, parmi ces situations agricoles spécifiques, des priorités politiques et économiques et effectuer un choix quant à leur représentativité, pour n'en retenir qu'un très petit nombre par grande zone homogène (une, deux ou trois).

On peut souligner que ces situations agricoles représentent les unités élémentaires d'intervention des Projets de développement pour lesquelles la Recherche doit fournir les solutions extrapolables.

C'est donc à ce niveau que doit s'établir préférentiellement le dialogue Recherche-Développement dont il sera question plus loin.

C'est, en particulier, à ce niveau que doit se trouver le point d'appui ou l'antenne régionale de la Recherche permettant de régionaliser son action (cf infra).

4 - Repérer, pour chacune des situations agricoles spécifiques retenues, des entités représentatives de dimensions telles qu'elles soient appréhensibles par des équipes de recherche chargées d'en comprendre les structures,

* cf "Pour une étude régionalisée des Systèmes techniques de production agricole en Côte d'Ivoire". R. TOURTE, IRAT, Avril 1978.

organisation et fonctionnement ; probablement de l'ordre de quelques milliers d'hectares.

Ces entités agro-écologiques et humaines pouvant avoir à jouer par la suite un rôle majeur dans l'élaboration de systèmes de production adaptés à la situation agricole correspondante (cf Unités expérimentales du Sénégal), il convient de s'assurer de leur double représentativité :

a/ physiographique, en les plaçant sur des schémas-types de paysages (souvent des topo-séquences allant de la ligne de crête ou du plateau, au bas fond) et regroupant les principales unités écologiques et les principaux terroirs agricoles, que l'on peut trouver dans un paysage, ou même dans une exploitation (Caatinga, terres de culture pluviale, terres de bas fonds, de décrue, irriguées...)*

b/ socio-économique, en retenant des organisations sociales et économiques dominantes.

Il est probable que, dans une première phase, une seule de ces unités agro-socio-économiques pourra être envisagée par situation agricole spécifique.

L'objet de cette démarche ascendante, partant du milieu agricole même, et allant du général en particulier, est donc, en résumé, de simplifier la complexité de ce milieu en le résolvant en entités plus faciles à appréhender et à comprendre.

C'est dans la mesure où la Recherche pourra de plus en plus favoriser une telle démarche qu'elle se mettra en meilleures conditions pour fournir des systèmes et technologies appropriés.

* cf également : Pour une étude régionalisée des Systèmes techniques de production agricole en Côte d'Ivoire. R. TOURTE, IRAT, Avril 1978.

Incontestablement une telle démarche ne pourra être que progressivement étendue, mais il était sans doute nécessaire d'en développer (un peu longuement sans doute) le principe et les phases successives souhaitables.

Un tel zonage aboutissant ainsi à des unités agro-socio-économiques représentatives des différentes situations agricoles de Nord-Est, relève probablement de la compétence du projet "Inventaire des Ressources naturelles et socio-économiques" du CPATSA.

Une première réalisation, rapide, d'un tel travail est sans doute possible à partir des connaissances disponibles, par la mobilisation d'une équipe pluri-disciplinaire (agro-climatologue, morpho-pédologue, agronome, zootechnicien, agro-économiste, sociologue, géographe...).

B - Connaissances des structures actuelles de la production agricole, de leur organisation et leur fonctionnement.

Cette connaissance des structures et systemes de production existants est à la base de la problématique de toute recherche-système.

Si on a parfois (ou souvent ?) admis que les recherches thématiques pouvaient avoir des objectifs largement voire exclusivement scientifiques, ou techniques, sans adéquation suffisante avec une problématique puisée dans la réalité, il ne peut, en effet, en être de même avec des recherches-systèmes.

Ces recherches sont, en effet, obligatoirement finalisées par une insertion cohérente de leurs résultats dans des systèmes aux objectifs et contraintes fixés, ou lentement modifiables, dans lesquels les aspects socio-économiques dominent les aspects techniques.

Une prise en compte insuffisante de ces aspects dominants voue à l'échec certain les propositions techniques de la Recherche et du Développement.

Acquérir une telle connaissance peut procéder des phases suivantes :

1. Etablissement, sur les sites d'études choisis (situation agricole spécifique, unité agro-socio-économique...) d'une première typologie des exploitations existantes, à partir des critères disponibles (même s'ils doivent être révisés par la suite) : surfaces, nombre d'actifs, productions, systèmes de culture, niveaux d'équipement et de technologie, rapports sociaux...

2. Choix d'exploitations représentatives ou significatives de chacune des catégories révélées par l'approche typologique.

Ce choix peut être l'aboutissement de plans de sondage sophistiqués, ou, plus simplement, le résultat d'un échantillonnage raisonné.

3. Etude approfondie des exploitations retenues :

structure (terres, équipements...)
organisation (spatiale, sociale...)
fonctionnement (systèmes de culture, d'élevage...)
résultats physiques, économiques...

Cette étude doit permettre d'identifier et hiérarchiser les principaux facteurs limitants et contraintes au développement, c'est à dire souvent les questions posées à la Recherche.

En première approximation, une vingtaine d'exploitations devraient suffire pour une bonne connaissance des structures et systèmes de production existants d'une unité agro-socio-économique, précédemment définie.

Il s'agit cependant d'un minimum nécessaire.

En conséquence, les deux exploitations actuellement retenues par le CPATSA, dans chaque "núcleo", pour les tests de modèles, ne peuvent donc être considérées comme une représentation suffisante de la réalité agricole de la zone.

4. Approche plus globale, par enquêtes élargies, des structures et systèmes agraires existants, en utilisant notamment les variables-clés apparus dans l'étude approfondie des exploitations.

Cette approche est à situer à l'échelle des unités agro-socio-économiques, ou de communautés rurales plus vastes, voire de la situation agricole spécifique concernée, pour en préciser, entre autres, les paramètres suivants :

- . occupation et utilisation des terres
- . types d'agriculture
- . infrastructures et organisations socio-économique, etc...

Cette approche plus globale, est à réaliser en étroite liaison avec les organismes de vulgarisation et encadrement du monde rural.

Elle doit simultanément expliquer les mécanismes de prise de décisions des exploitants.

Une telle étude fournit donc un diagnostic de situation actuelle, avec ses faiblesses et ses forces, ou atouts, qu'il convient de réaliser au triple niveau :

- de la zone
- de l'exploitation
- du champ ou de la parcelle (cultivé, ou paturé, ou boisé).

C - Diagnostic au niveau du champ ou de la parcelle

Chaque exploitation se caractérise par un système de production global qui se décompose lui-même en :

- systèmes de culture
- systèmes d'élevage
- systèmes de foresterie...,

distribués dans l'espace rural suivant les besoins de l'exploitant et les aptitudes agricoles des différents terroirs constituant le paysage.

A la limite, à chaque terroir (ou unité à la fois morfo-pédologique et écologique) correspond un système d'utilisation des terres (de culture, d'élevage...), ou sous-système de production.

Les champs ou parcelles d'une exploitation sont ainsi, en général, exploités suivant des systèmes différents.

L'étude des contraintes et atouts de la productivité propres à chaque champ peut permettre d'identifier les facteurs limitants de la production.

Singulièrement, la connaissance et le rôle des différents facteurs dans l'élaboration du rendement (M. SEBILLOTE et coll.) d'une culture peut permettre un diagnostic rapide de ces facteurs limitants, et une orientation de la recherche vers des solutions pratiques.

Si l'on montre, par exemple, que le rendement du maïs est, dans le Nord Est Brésil, fonction de son alimentation en eau et de l'azote disponible dans le sol, on orientera les observations et expérimentations vers :

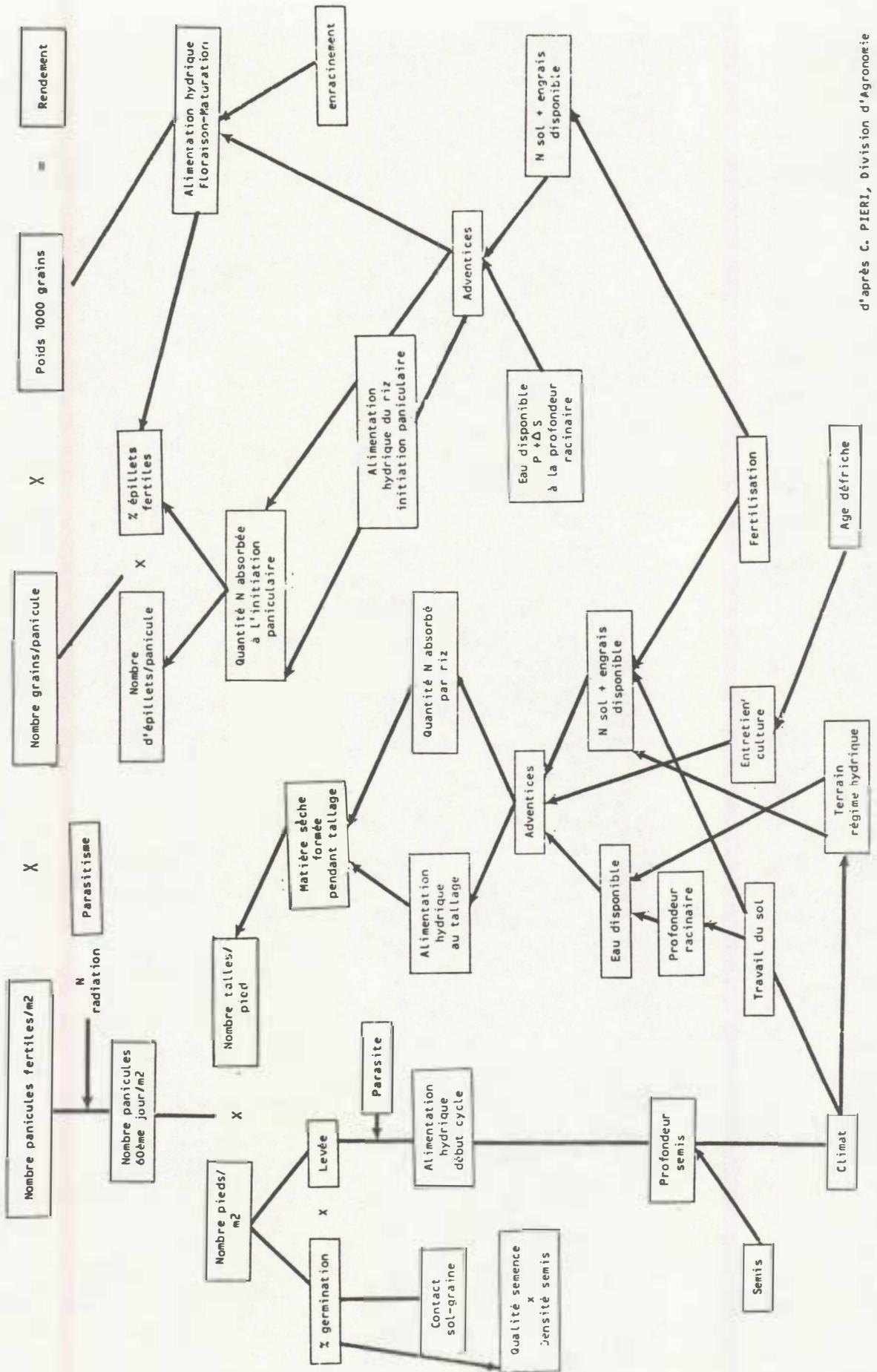
- . les techniques de conservation de l'eau dans le sol
- . la lutte contre les adventices, grosses consommatrices d'eau
- . la fertilisation azotée

A titre d'exemple, est reproduit ci-joint un schéma hypothétique établi par C. PIERI pour le riz pluvial, en savane de Côte d'Ivoire, pour orienter un protocole d'enquête 1980 en champs paysans.

L'objet de l'enquête (prévue sur une soixantaine de champs d'un village) est de :

- . faire ressortir les facteurs les plus importants qui déterminent ou expliquent le rendement (on suppose que ce sont les alimentations hydriques et minérales) et, ainsi, d'établir les chaînes

"SCHEMA D'ETUDE DE L'ELABORATION DU RENDEMENT DU RIZ PLUVIAL EN SAVANES DE COTE D'IVOIRE"



CONDITIONS TECHNIQUES DU MILIEU → OF RL DU MILIEU → REPONSE DE LA CULTURE

de causalité entre paramètres très corrélés

. mettre en évidence les "carrefours" ou "noeuds" du mécanisme d'élaboration du rendement.

Les variables à observer sont notées *.

Pour certaines, les observations seront répétées tout au long du cycle de culture.

Elaboration d'un message technique adapté à chaque situation agricole, voire à chaque exploitation.

A - Le référentiel technique approprié.

La recherche se doit de fournir les bases techniques nécessaires à l'élaboration de systèmes de production adaptés à chaque situation, voire à chaque type d'exploitations.

Ces bases techniques doivent être cohérentes entre elles et a priori compatibles avec les conditions du milieu de développement auquel elles sont destinées.

Les "paquets technologiques" ainsi composés, au plus près des situations auxquelles ils sont destinés, vont constituer le référentiel technique auquel chercheurs et développeurs pourront recourir pour alimenter leurs propositions.

En réciproque d'ailleurs, ce référentiel technique est évolutif et doit s'adapter, en fonction de l'information reçue du milieu d'application.

B - La régionalisation nécessaire de la Recherche.

1. Raisons de cette nécessité

Ce message, ou référentiel technique, ou ensemble de propositions

techniques cohérentes, est classiquement établi suivant une démarche "descendante", allant de la recherche amont, thématique, vers une recherche de systèmes techniques.

Il doit être disponible au niveau de chaque situation agricole spécifique, ou zone agro-écologiquement homogène.

Ceci implique l'existence ou l'implantation d'une station, ou d'un point d'appui expérimental de la Recherche, dans chacune de ces situations.

A titre indicatif, au Sénégal, cette implantation systématique d'antennes régionales, de la Recherche a conduit à l'établissement ou la création d'une Station ou d'un PAPEM (Point d'appui de Pré vulgarisation et d'Expérimentation multilocale) par zone homogène de chacune environ 5.000 à 10.000 km².

Ceci signifie, en particulier, qu'aucun producteur ne se trouve à plus de 30km d'une implantation de la Recherche.

C'est donc l'organisation d'un réseau aussi serré que possible de points d'appui qui est ainsi proposée pour le Nord Est Brésil.

En reprenant l'idée et les hypothèses du chapitre précédent :

- . d'au moins un point d'appui par situation agricole spécifique
- . d'au moins une situation agricole spécifique retenue par zone homogène
- . d'une quarantaine de zones homogènes pour le Nord Est, c'est donc un minimum de quarante points d'appui, mais certainement deux ou trois fois plus, qui devraient constituer ce réseau.

Bien entendu, tous ne sont pas à créer, puisque nombre de stations et unités de recherche existent déjà.

2. Rôle d'un Point d'appui (ou antenne régionale) de la Recherche.

Il est multiple :

a/ Relais régional ou local des recherches et expérimentations thématiques

études des mécanismes des phénomènes
essais de matériels végétaux, animaux
essais de techniques et d'équipements
(donc régionalisation des dispositifs satellites et, bien entendu,
de l'intervention des chercheurs qui les pilotent).

b/ Essais plus synthétiques, combinant en dispositifs expérimentaux classiques certains thèmes d'amélioration des agro-systèmes (systèmes agronomiques)

c/ Essais ou tests "vraie grandeur"
de systèmes techniques combinant les thèmes agronomiques et leur réalisation technique (agro-technie), donc incluant l'intervention de l'appareil de production (outils, instruments, équipements divers).

Ces tests "vraie grandeur" peuvent permettre une première approximation, ou évaluation, des contraintes de mise en oeuvre de ces systèmes techniques (contraintes de travail, techniques, économiques).

d/ Modèles physiques d'exploitations - types réalisés à
l'échelle correspondant à la dimension moyenne de chacune des classes ou catégories d'exploitations auxquelles on veut s'adresser dans la zone.

Ces modèles physiques permettent de vérifier, par une réalisation pratique, la cohérence technique des propositions sectorielles (s'adressant aux différents secteurs de l'exploitation : agriculture pluviale, agriculture irriguée, élevage...)

Ils peuvent, en outre, constituer des sources de données très précieuses pour une modélisation informatique.

Toutes les activités précédentes du Point d'appui (ou de la Station régionale) se traduisent donc par des réalisations sur le terrain (tests, essais, champs d'essai...) permettant de visualiser, au niveau local, l'ensemble des expérimentations et des propositions techniques de la recherche et de les rendre ainsi accessibles aux développeurs et

producteurs de la situation concernée.

Ces réalisations-terrain sont, en même temps, le seul moyen pratique d'évaluer les potentialités agricoles locales réelles, dans les conditions techniques précises, sur des types de milieu bien identifiés et dans des séquences pluriannuelles.

Ces "potentialités" ainsi constamment actualisées au fil des résultats des recherches, fournissent au Développement des références techniques pour leurs projets et un ordre de grandeur de la marge de progrès qui leur est ouverte, par comparaison avec les niveaux actuels des rendements et de la production dans le milieu réel.

L'ensemble de ces réalisations constitue le référentiel technique pour la situation agricole concernée.

Il reste, bien entendu, que ce référentiel technique n'est pas un ensemble de thèmes ou modèles "tout faits", directement transposables en milieu réel, mais des possibilités ou alternatives techniques proposées aux utilisateurs.

e/ Bases d'intervention dans le milieu de développement environnant.

La Recherche peut, grâce aux points d'appui et antennes régionales, disposer de bases, logistiquement décentralisées, sur lesquelles peuvent s'appuyer les actions en milieu réel, soit d'études, soit opérationnelles.

En conclusion, de ce rôle des Points d'appui il convient de souligner :

- leur polyvalence
 - . recherches thématiques, systémiques
 - . différents types d'agriculture et d'élevage

- leur position charnière entre la Recherche et le milieu de Développement, facilitant les échanges dans les deux sens

- leur implantation significative des situations agricoles

Ce sont les Points d'appui de la Recherche-Développement (Pontos de Apoio de Pesquisa-Desenvolvimento["] ?).

C - Appréciation sommaire sur les Recherches actuelles du CPATSA dans l'élaboration des référentiels techniques appropriés.

La démarche systémique (cf supra) adoptée par le CPATSA pour les trois grands types d'utilisation des terres possibles dans le Nord Est :

- élevage
- cultures pluviales
- cultures irriguées,

est excellente.

Les quatre seules observations à faire concernent :

1. Un caractère encore très thématique des recherches menées par chacun des trois projets correspondants.

Il est facile d'en trouver les raisons dans :

- . la création très récente du Centre,
- . l'obligation d'établir les bases scientifiques sur lesquelles fonder les systèmes à étudier,
- . la formation classique, spécialisée, des chercheurs qui ne les a pas familiarisés avec une approche "généraliste", systémique, des problèmes.

La jeunesse de la plupart des chercheurs permet une correction facile de cet état de choses pour tous ceux qui se sentiront plus attirés par la synthèse que par l'analyse.

Sur la nature et la qualité même des recherches conduites par le CPATSA, l'appréciation ne peut être que très favorable.

De bons résultats ont déjà été obtenus, par exemple :

- en analyse agroclimatique :

- . étude probabilistique de la pluie
- . évaluation des risques suivant les cycles des cultures en fonction de la capacité de rétention des sols
- . approche des systèmes de culture en fonction de bilans hydriques prévisionnels

Un zonage agro-climatique du Nord Est est envisagé

- en agriculture pluviale assistée, grâce à l'irrigation complémentaire à partir des eaux de ruissellement captées en bassins de retenue (barreiros).

Des rendements de 3 500 kg/ha de sorgho grain ont ainsi été obtenus en deux récoltes sous une pluviométrie de 500 mm.

- une agriculture irriguée :

. conventionnelle, en irrigation par gravité dans les vallées des rivières

Le problème particulier de salinisation, qui concerne 25 % des terres irriguables, est étudié, notamment à la Station de São Gonçalo, Souza, Paraíba.

. par "capsules poreuses"(poteries) enterrées avec eau en charge, système original mis au point au CPATSA, permettant une humectation du sol "à la demande de la plante" et une économie considérable de l'eau (15 fois moins que l'irrigation conventionnelle), pour des rendements comparables

- un aménagement de la Caatinga, grâce notamment à l'introduction de cultures fourragères exotiques (Cenchrus, en particulier) et à l'enrichissement en espèces forestières (Eucalyptus).

Les suggestions pourraient porter sur :

- un renforcement des recherches pour l'amélioration et la stabilisation de la productivité à l'unité de surface en agriculture pluviale stricte.

Les rendements constatés restent faibles et très sensibles aux aléas, climatiques notamment.

Les recherches menées par ailleurs (en Afrique sahélo-soudanienne) ont cependant montré que, même en conditions pédo-climatiques défavorables comparables, des rendements satisfaisants pouvaient être obtenus : environ 5 tonnes de grain par mètre d'eau reçu, ce qui représente encore 2 tonnes avec 400 mm.

Ces résultats requièrent :

- . des techniques de travail du sol pour une meilleure gestion de l'eau
- . des corrections organiques et minérales des sols.

Ces améliorations sont rentables par accroissement et stabilité des rendements ("effet tampon").

- un accent plus fort à mettre sur les recherches en mécanisation de l'agriculture.

Les travaux déjà engagés sur la culture attelée peuvent avoir un impact considérable par valorisation de l'énergie humaine :

- . accroissement de la productivité à l'unité de surface (en permettant notamment les techniques de travail du sol)
- . extension des surfaces cultivées (qui explique souvent la moitié de l'augmentation de la production agricole)
- . diminution de la pénibilité du travail

On doit également penser à une motorisation intermédiaire appropriée (faibles puissances).

Il faut être persuadé que la machine est probablement le moyen de progrès le plus puissant en agriculture (comme en d'autres domaines) et la Recherche agronomique doit l'inclure à sa juste place.

2. Une régionalisation encore insuffisante des Recherches.

Les Recherches du CPATSA sont encore actuellement très concentrées sur Petrolina et les Stations de la Caatinga (agriculture pluviale et élevage) et de Bebeduro (agriculture irriguée), à 40 km de Petrolina.

Cependant, une certaine régionalisation est amorcée grâce, par exemple, aux interventions,

- du projet Systèmes d'agriculture irriguée, à Mandacaru (vallée du Sao Francisco, près de Juazeiro, Bahia), à São Gonçalo, Souza, Paraíba (problèmes de salinité)

- des projets système d'agriculture pluviale, Evaluation technico-économique, Diffusion de la Technologie, Liaisons avec le

Projet Sertanejo, dans les "núcleos" de Ouricuri, Serra Talhada..., jusque chez des exploitants.

Ce mouvement de régionalisation doit être largement encouragé. Les programmes des chercheurs, même spécialistes thématiques, doivent être conçus progressivement à l'échelle de l'ensemble du réseau de Points d'appui préconisé plus haut et dont la constitution favorisera grandement le mouvement.

3. Une approche encore très sectorielle des systèmes de production.

L'approche-système, judicieusement retenue, intéresse séparément les grands secteurs de la production agricole :

- agriculture pluviale stricte
- . agriculture pluviale assistée (captation et redistribution des eaux de ruissellement)
- agriculture irriguée
- . élevage

Or, ces secteurs s'intègrent, parfois tous, dans l'exploitation agricole.

Il convient donc que soient assurées, à ce niveau, la compatibilité et la cohérence des propositions des différents programmes (projetos) de recherche.

Ceci implique la réalisation physique, au niveau des Stations et Points d'appui de quelques exploitations-types, ou modèles physiques, en vraie grandeur.

La modélisation informatisée est évidemment souhaitable dès acquisition des bases suffisantes.

Une suggestion immédiate est, sans doute, pour un renforcement de la coordination entre programmes de recherche, souvent très complémentaires, par exemple :

. programmes Systèmes pluvial et irrigué pour l'utilisation des eaux de ruissellement

. programmes Système pluvial et Caatinga pour les cultures fourragères

. programmes Caatinga et Recherches en mécanisation et économie, pour un emploi rationnel des animaux de traction, etc...

4. Une approche des systèmes de production qui reste technique, malgré leur évaluation économique.

Dans le processus d'élaboration des systèmes de production les trois programmes ne font intervenir que la seule décision des chercheurs.

Le producteur n'intervient pas dans les choix des alternatives techniques.

Même dans les actions de la Recherche chez des exploitants (cas des quatre fermes visitées auprès des "núcleos" de Ouricuri et Serra Talhada), la technologie et sa réalisation sont directement le fait de la Recherche (conception, exécution, financement) avec l'appui du projet de Développement.

Le producteur est évidemment d'accord et intéressé, mais l'innovation proposée ne s'intègre pas dans son propre système de production.

Elle ne le sera que progressivement et si elle s'avère valable (et d'abord techniquement).

L'expérience actuelle reste donc une épreuve technique (économiquement évaluée), mais à dimension sociale non encore introduite.

D - L'évaluation technico-économique des systèmes de production.

Très judicieusement le CPATSA s'est, en effet, doté d'un outil d'évaluation technico-économique.

Les études menées par le projet correspondant (responsable Dr Luiz Corsino Freire) procèdent aux évaluations des systèmes, irrigués notamment, en termes de coûts/revenus, par productions, sur des dispositifs "à échelle opérationnelle" (escala operacional).

Elles fournissent déjà des éléments de comparaison entre :

- cultures (haricot, maïs, tomate)
- alternatives techniques : par exemple, culture irriguée conventionnelle et culture irriguée à techniques simplifiées (préparation du sol, fertilisation...).

Les suggestions pourraient porter sur :

- a/ - le renforcement des études du facteur travail, facteur limitant majeur en agriculture manuelle ou faiblement mécanisée.

Chaque programme (projet)-système doit voir ses propositions évaluées en termes de :

- . temps de travaux pour les différentes façons culturales,
- . périodes et blocs de travaux en fonction des calendriers culturaux,
- . caractère plus ou moins impératif ou différable des opérations culturales proposées par les chercheurs

. sensibilité des opérations culturelles aux événements climatiques. Notions de risques.

Ces besoins en travail doivent être connus pour l'ensemble de l'année, de même d'ailleurs que devront l'être les disponibilités de l'exploitation.

Les propositions des différents projets-systèmes ne seront, en effet, compatibles, au niveau de l'exploitation, que si leurs besoins en travail (ou main-d'oeuvre) ne dépassent pas ces disponibilités de l'exploitant, et ce à chaque moment de l'année.

Dans le cas où, pour une seule période, les besoins en travail dépasseraient ces disponibilités, l'exploitant devrait :

- . soit refuser les propositions
- . soit réduire ses surfaces
- . soit faire appel à une main d'oeuvre ou une énergie extérieure (généralement coûteuse).

En fait, ce raisonnement vaut pour toutes les formes d'énergie : humaine, animale, motorisée.

S'il n'est pas prévu par la Recherche, il risque d'être une cause essentielle de rejet de l'innovation.

b/ - une diversification des critères d'évaluation économique des systèmes de production.

Les critères revenus bruts et nets ("receitas bruta e líquida") et coûts ("custos") globaux et unitaires, pourraient être complétés par les valeurs ajoutées calculées et monétaires :

VAB =	PB	-	CP
valeur ajoutée brute	produit brut		consommations productives

La valeur ajoutée représente* :

- . la productivité nette des intrants ("insumos"),
- . les revenus nets des dépenses de production (incluant l'autoconsommation).

En outre, la VAB/actif est le produit de la VAB/hectare (intensification à l'unité de surface) et de la surface/actif (critère d'extensification) :

$$\text{VAB/actif} = \text{VAB/hectare} \times \text{hectare/actif}$$

Le suivi pluriannuel de ces critères permet ainsi une excellente appréciation de l'évolution des productivités des facteurs terre et travail.

Le critère valorisation de la journée de travail (PB, VAB/nombre de jours de travail) est également essentiel dans la décision de l'exploitant.

c/ - une extension de l'évaluation économique des systèmes de production sectoriels (agricultures pluviales et irriguée, Caatinga) au système de production global ou intégré, élaboré au niveau de l'exploitation.

Cette évaluation, indispensable pour tester la cohérence des propositions sectorielles, peut s'envisager au travers de modèles physiques (exploitations-types), ou de modèles calculés, automatisés, informatisés.

* cf Analyse économique pluriannuelle d'un groupe de carrés suivis. Unités expérimentales du Sénégal 1969-75.

La Recherche-Développement, ou confrontation des propositions technologiques de la Recherche au milieu réel de Développement

A. Principe et nature

La démarche ascendante, précédemment évoquée, partant du milieu de développement et de sa connaissance, permet d'identifier des unités représentatives comme interlocuteurs significatifs (individuels ou collectifs).

La démarche descendante, de la recherche amont, ou de base, vers l'élaboration des systèmes aboutit à des thèmes d'amélioration, à des systèmes techniques de production, sectoriels puis intégrés, et à des modèles d'exploitation, dont l'ensemble constitue le référentiel technique qui doit être disponible au plus près des conditions du milieu réel, donc régionalisé, multilocalisé.

La confrontation de ces deux démarches va, en réalité, s'effectuer en deux localisations :

- en milieu maîtrisé (Station, Point d'appui), pour orienter l'élaboration du référentiel technique : on conçoit évidemment bien que celui-ci sera d'autant plus crédible qu'il sera mieux adapté aux conditions agro-socio-économiques du milieu d'application. Par exemple :

. variétés compatibles avec les niveaux de fertilité accessibles

. techniques réalisables avec les moyens et équipements du producteur, etc...

Le choix des thèmes, systèmes, modèles à introduire dans les dispositifs d'essais et d'épreuves du référentiel technique doit donc être largement influencé par la connaissance du milieu réel, donc résulter

d'une étroite concertation entre le programme ("projeto") Ressources naturelles et socio-économiques, les programmes-systèmes et les projets de développement.

- dans le milieu réel, ou milieu de développement, pour chacune des situations agricoles spécifiques identifiées.

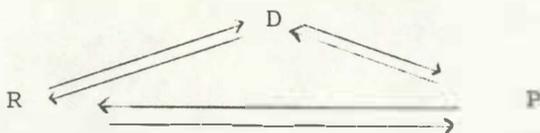
Pour avoir valeur indiscutable et reproductible cette confrontation doit être le fait de trois partenaires :

- le producteur : P (production)
- le chercheur : R (recherche)
- le développeur : D (développement)

Elle doit revêtir la forme d'un véritable dialogue, ce qui condamne le processus linéaire classique et vieillot



qui tronque et cribble le message aussi bien à l'aller qu'au retour (feed back) et lui fait préférer un dialogue triangulaire :



Ceci implique que les interventions de la Recherche dans le milieu réel doivent être étroitement concertées avec le Développement.

- la régionalisation des interventions de la Recherche doit d'ailleurs permettre une bonne proximité de cette double confrontation milieu maîtrisé - milieu réel.

B. Stratégie de la Recherche en milieu réel.

On peut la schématiser en quatre phases qui ne sont pas obligatoirement chronologiques.

1. Phase de connaissance et diagnostic des situations existantes.

Elle a été évoquée précédemment et on a souligné l'intérêt de cette connaissance dans l'élaboration des référentiels techniques.

2. Phase de tests des améliorations thématiques

Au cours des diagnostics réalisés en milieu réel, des améliorations thématiques intéressant des techniques et composants des systèmes de production existants ont pu apparaître hautement souhaitables.

Des tests de thèmes disponibles au niveau de la Recherche peuvent permettre ces améliorations.

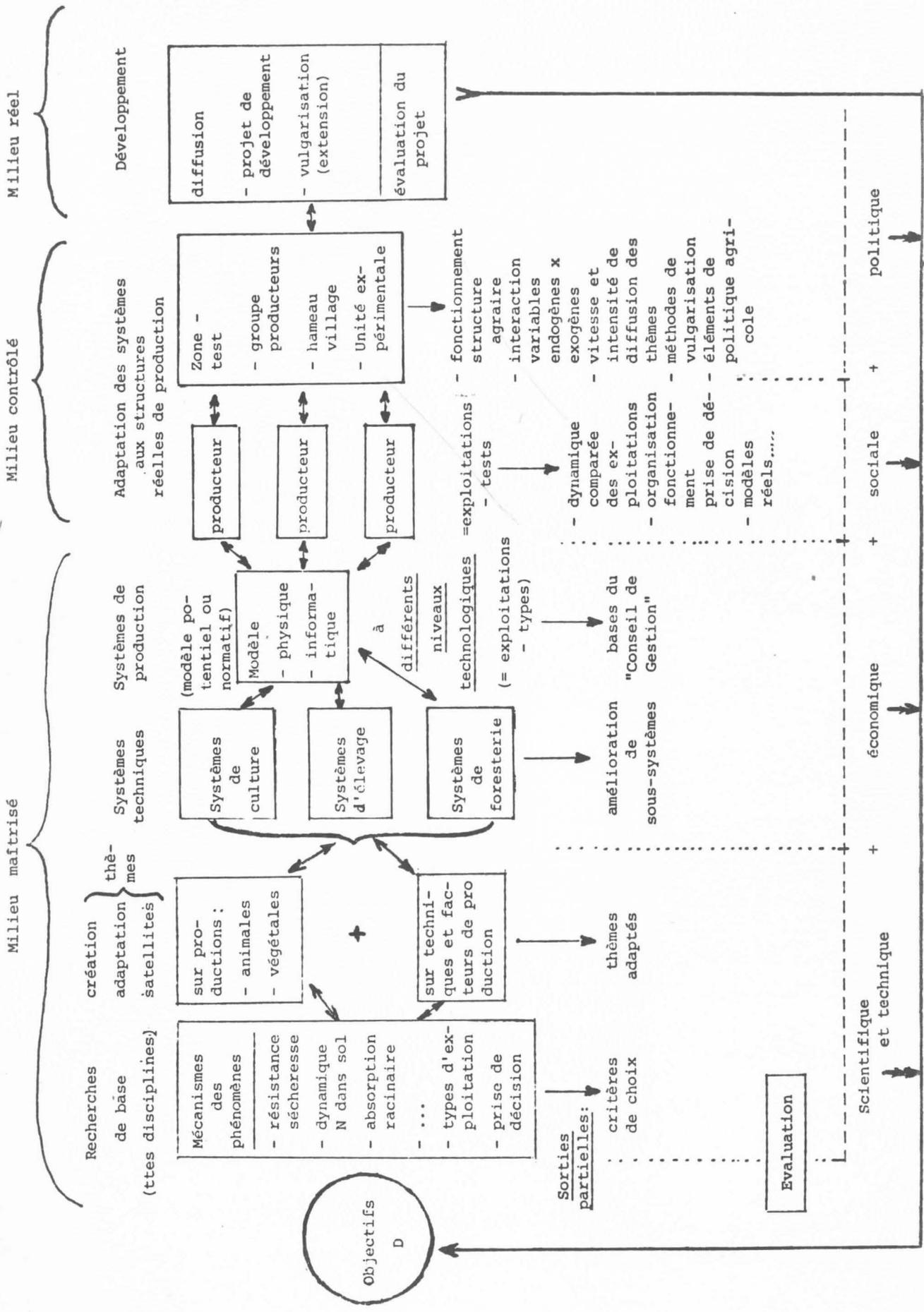
En effet, et ceci a été figuré dans le schéma joint de processus intégré de Recherche-Développement, des "sorties" peuvent se produire dès les recherches en "satellites" (exemples : nouvelles variétés, techniques simplifiées de préparation des terres, produits pesticides, etc...).

Ces techniques ou thèmes nouveaux, déjà expérimentés en stations, peuvent être testés en milieu réel, en champs de producteurs.

Plutôt qu'aux schémas classiques expérimentaux, on s'adressera aux dispositifs-enquêtes.

. ne comparant que deux traitements (couples) : l'ancienne et la nouvelle techniques, toutes deux réalisées par le producteur, avec son savoir-faire et ses moyens (avec les conseils de la Recherche pour la nouvelle).

SCHEMA D' UN PROCESSUS CONTINU INTEGRE DE RECHERCHE - DEVELOPPEMENT



. répétant ces comparaisons en sites aussi nombreux et diversifiés que possible, en utilisant, pour leur choix, toute typologie du milieu disponible (une trentaine de fois, par exemple), afin d'intégrer, le plus largement possible, la variabilité de ce milieu.

Pour chaque couple :

. on fera en sorte que les deux traitements soient placés dans les mêmes conditions physiques et techniques

. on relèvera soigneusement les données physiques et techniques du test et, bien entendu, les résultats : composantes du rendement et rendements.

Les composantes du rendement seront, par exemple, pour une céréale :

le nombre de pieds/m²

le nombre de talles et d'épis/m²

le poids des épis

le poids des grains

Les observations porteront, par exemple, sur :

les relevés climatiques

les caractéristiques physiques et hydriques du sol

les caractéristiques chimiques

les caractéristiques phyto-écologiques

l'infestation par les adventices

le parasitisme

Le traitement des résultats-données se fera par analyses multivariées.

On ne manquera cependant pas de rapprocher la méthodologie d'implantation et de suivi, les dispositifs-enquêtes, les observations qu'impliquent de tels tests, à ceux évoqués plus haut à propos de la rubrique : "Diagnostic au niveau du champ ou de la parcelle" du chapitre "Connaissance et diagnostic du milieu réel" (malgré les natures différentes des deux approches).

Les limites géographiques de ces tests sont celles de l'aire d'extension présumée du thème nouveau proposé.

3. Phase d'approche des systèmes de production, au niveau des exploitations.

Les systèmes existants étant connus, leur amélioration et leur transformation ne peuvent s'envisager qu'en étroite concertation avec le producteur et le développeur.

Les bases de cette transformation seront les innovations élaborées et testées par la Recherche en milieux maîtrisé et réel : les thèmes et les systèmes évoqués plus haut à propos des référentiels techniques établis par chacun des programmes, ou projets, de recherche pour les situations agricoles envisagées.

Cependant l'insertion de ces innovations, leurs combinaisons au sein des exploitations et des systèmes de production existants requièrent obligatoirement la décision du producteur, en fonction de ses propres motivations, besoins et moyens.

En d'autres termes, l'élaboration de systèmes de production nouveaux et appropriés à une situation agricole, réclame la participation responsable des producteurs.

Cette élaboration est à prévoir pratiquement en cinq étapes :

a/ présentation et démonstration de thèmes de progrès aux producteurs :

. en Stations ou Points d'appui, par exemple lors de visites organisées (telles que celles réalisées par le CPATSA, l'UER de Serra Talhada,...) en relation avec les projets de développement

. dans des exploitations de producteurs où sont déjà réalisées les innovations

soit par la Recherche (exemple des deux producteurs suivis dans les "núcleos")

soit par les producteurs eux mêmes (plus convaincant)

. diagnostics d'exploitations représentatives dans la typologie existante .

b/ tests sur parties d'exploitation et par des producteurs volontaires, des innovations (thèmes, systèmes) considérées a priori comme efficaces et adaptées, pour les exploitations.

c/ élaboration avec certains producteurs particulièrement motivés et représentatifs ("producteurs-correspondants" de la Recherche) de plans de modernisation de leurs exploitations prenant en compte :

. la structure, l'organisation et les besoins de ces exploitations,

. les effets des innovations enregistrés chez et par les producteurs,

. les réactions de ces producteurs,

. les conditions socio-économiques de l'environnement.

d/ assistance technique aux producteurs correspondants pour la réalisation de ces plans de modernisation

. appui logistique

. conseil et suivi techniques...

Cette assistance, apportée par la Recherche (et le Développement) ne doit cependant, en aucune façon, être exorbitante par rapport à celle

normalement fournie par les projets de Développement (prestations et fournitures gratuites à éviter)

e/ évaluation des changements entraînés par l'innovation technologique ainsi introduite :

- évolution dans le temps des exploitations dans leurs structures, leurs équipements, leur fonctionnement, et plus généralement leurs systèmes de production (cf schéma)

- adaptations jugées nécessaires des technologies proposées, aboutissant, en fait, à de nouveaux systèmes de production

- connaissance consécutive des itinéraires, calendriers, échéances de cette évolution, variables d'ailleurs suivant les producteurs et les types d'exploitation.

Cette phase d'évaluation et de remise en cause des propositions technologiques par le milieu d'application :

. représente la rétro-action (ou "feed back") principale du schéma R-D proposé

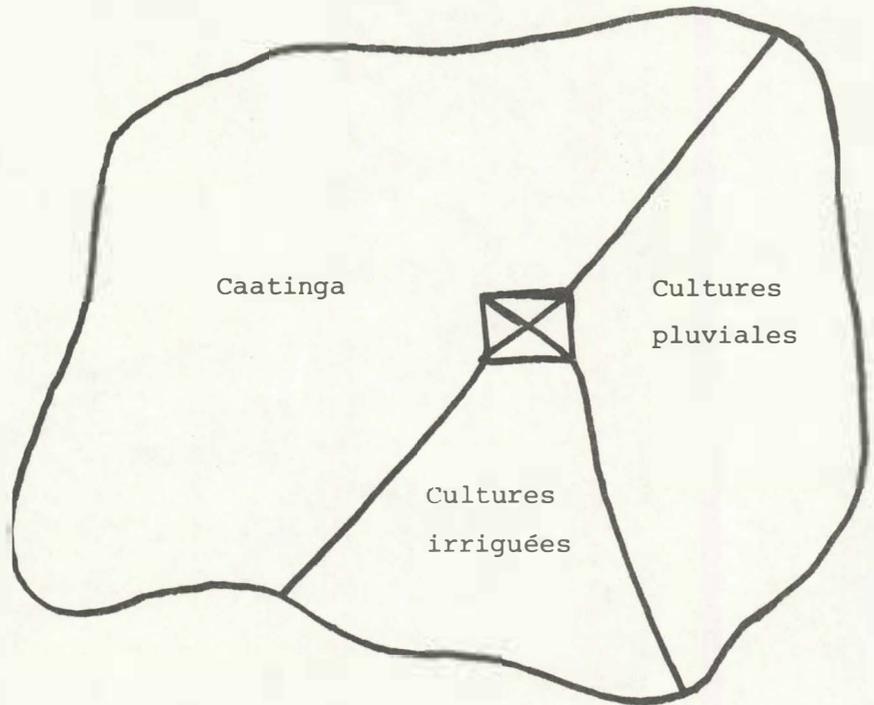
. procède obligatoirement d'une démarche pluridisciplinaire (donc implique la présence sur le terrain des équipes de chercheurs adéquates).

Une conséquence capitale de cette évaluation pluridisciplinaire peut être la réorientation des programmes de Recherche (y compris de base) : la Recherche-Développement apparaît comme un facteur essentiel de la programmation de la Recherche.

Exemple pédagogique de modernisation d'une exploitation

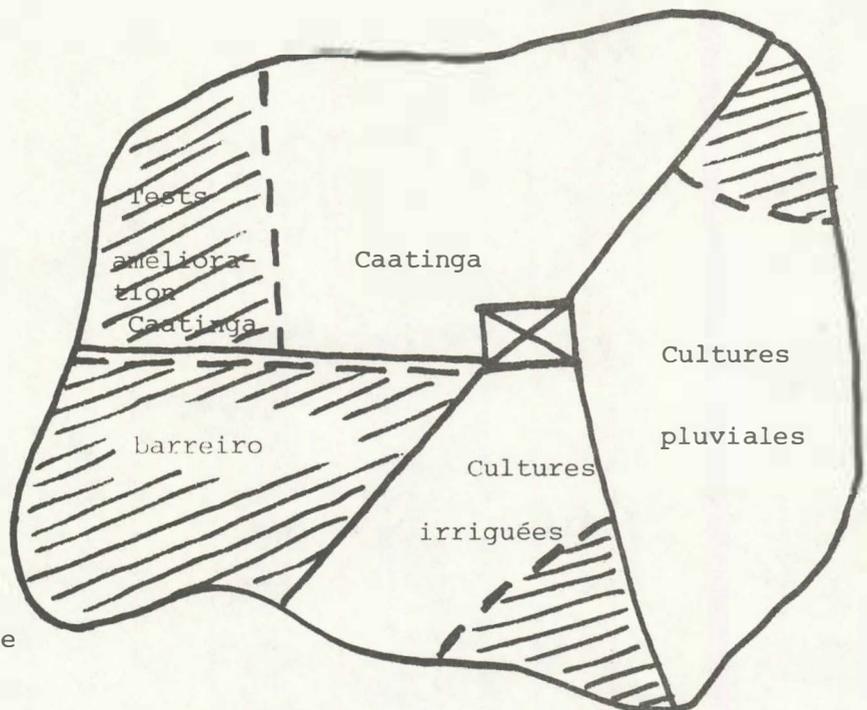
Année 0

Connaissance et
diagnostic



Année 1

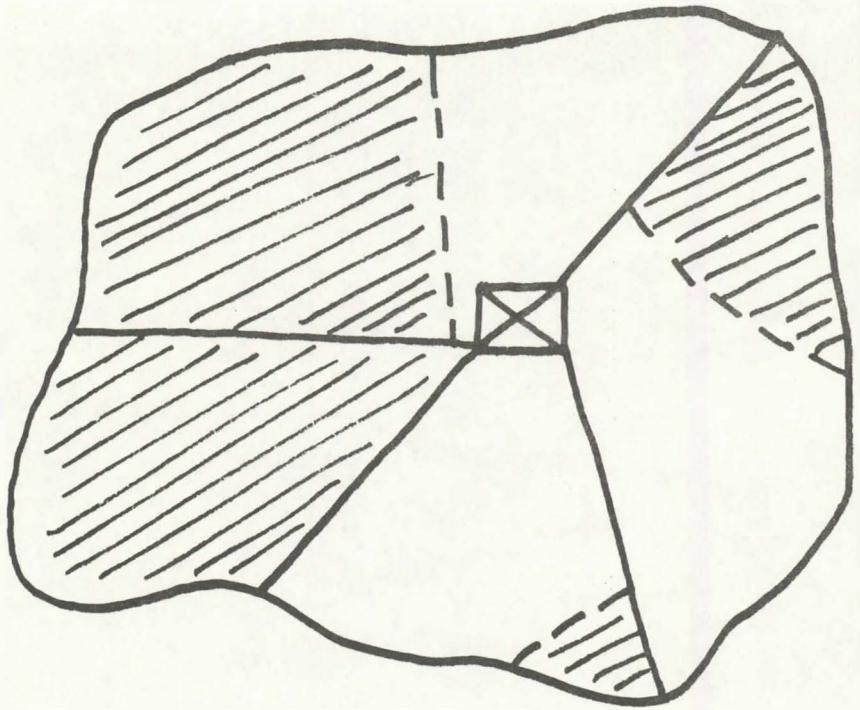
Tests des innovations
(parties hachurées)



établissement du plan de
modernisation

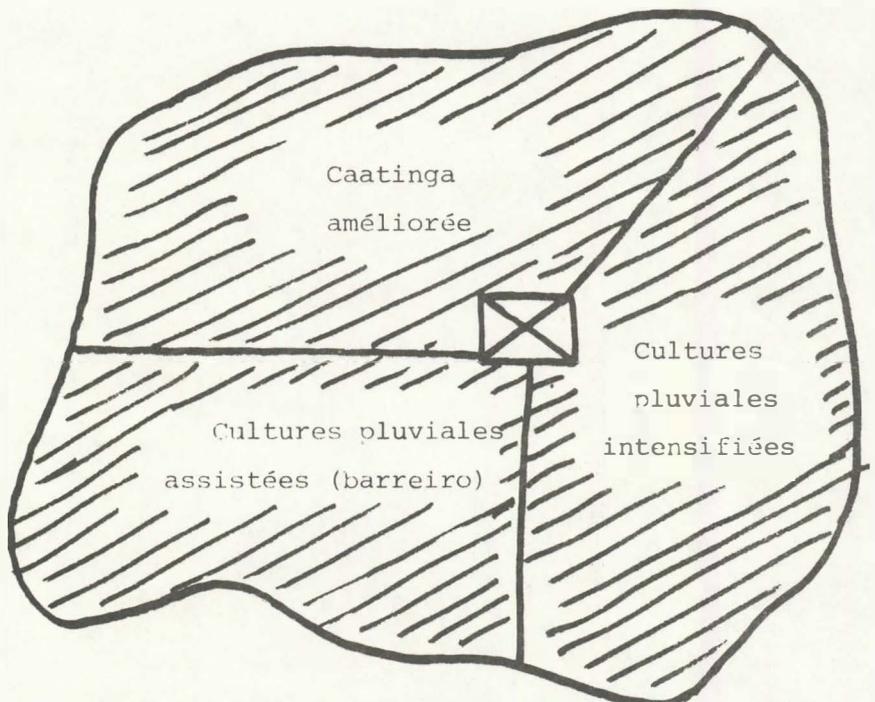
Année 2

appui à la réalisation
et réactions de l'ex-
ploitant



retrait des cultures irri-
guées

Année 5



L'agriculture irriguée a disparu, au profit de l'agriculture pluviale intensifiée et de l'agriculture pluviale assistée par des eaux de ruissellement en irrigation complémentaire, la Caatinga est exploitée rationnellement mais sur une surface moindre qu'en année 0.

Ce processus d'élaboration de systèmes de production adaptés aux différents types d'exploitation que représentent les producteurs-correspondants est dénommé "Conseil de gestion" *

Il est la base d'une intervention raisonnée en milieu rural des chercheurs et développeurs souhaitant établir un véritable dialogue avec les producteurs

. soit pour élaborer des systèmes et structures prospectifs (Recherche)

. soit pour diffuser des modèles de développement adaptés aux situations agricoles diversifiées (Développement)

Cette phase d'approche des systèmes de production au niveau des exploitations a été engagée par le CPATSA et ses partenaires, à l'échelle de quelques exploitations.

Il convient de l'étendre largement, au minimum une vingtaine d'exploitations par situation agricole spécifique.

4. Phase d'intégration au niveau de collectivités et groupes socio-économiques.

L'innovation, surtout dans la complexité des systèmes, n'est vraiment acquise que lorsqu'elle a été absorbée par la communauté rurale (et donc pas seulement par des individualités, ou producteurs isolés).

* cf Le conseil de gestion rénové. Présentation de la méthode et guide de mise en oeuvre à l'usage des conseillers
M. BENOIT-CATTIN, ISRA/CNRA Bambey, Juin 1978.

Tant que subsistent des risques de rejets, donc des nécessités d'adaptations, la Recherche doit être présente et active ("recherche-action" de L. MALASSIS)

Elle se doit donc d'appuyer, ou d'animer, des opérations expérimentales à échelles suffisantes pour que l'ensemble des facteurs et contraintes du milieu (physique et humain) y interviennent.

Lors du chapitre "Connaissance et diagnostic du milieu réel" le concept d'unités agro-socio-économiques (entités agro-écologiques et humaines d'espace rural de quelques milliers d'hectares, quelques centaines d'exploitations) était apparu comme pouvant être significatif de situations agricoles spécifiques plus vastes.

C'est sans doute à cette dimension, ou à cette échelle, que doivent se situer de telles opérations expérimentales, menées en étroite liaison avec le Développement.

Par analogie avec une recherche opérationnelle de ce type menée au Sénégal, on dénommera ces opérations R-D "Unités expérimentales".

Au Sénégal, le choix de l'interlocuteur "collectif" de la Recherche s'est porté, après réflexions (qui se sont d'ailleurs avérées par la suite bonnes dans leurs résultats), sur des entités humaines correspondant aux groupes socio-économiques constitués par des coopératives.

La dimension correspondante est de quelques 2000 habitants, 200 exploitations, 2 500 hectares de terres agricoles.

Au Nord-Est Brésil, des entités analogues sont évidemment à reconnaître : villages, parties de núcleos...

Les objectifs des Unités expérimentales peuvent se schématiser ainsi :

a/ vérifier, en vraies grandeur et conditions, la qualité des produits techniques de la recherche

b/ évaluer in situ les potentialités naturelles physiques et biologiques du milieu

c/ connaître et identifier les structures réelles de la production, leur tradition et expérience technique et leur attitude socio-économique devant le progrès.

d/ diagnostiquer et quantifier les obstacles, freins au développement ou révéler les atouts et dynamiques internes du milieu, face à l'innovation, singulièrement technique, considérée comme base de changement (donc de développement).

Cette connaissance des structures actuelles et ce diagnostic se situent d'ailleurs tant au niveau de l'exploitation qu'à celui de la collectivité.

e/ adapter les propositions techniques aux types socio-économiques d'exploitation ou de sous exploitations et, en fait, aux agents de décision (principaux, secondaires).

Cette adaptation implique une approche typologique, à critères variés (physiques, économiques, sociaux; statiques ou dynamiques : réaction au progrès par exemple), des unités de production.

f/ élaborer de nouvelles propositions (thèmes et systèmes) prenant en compte directement les attitudes et comportements des paysans face à l'innovation, introduite ou spontanée.

Cette élaboration ainsi faite dans un "laboratoire agro-socio-économique" implanté dans le milieu rural lui-même, s'appuie donc sur une participation responsable et active des paysans à la détermination de schémas et itinéraires nouveaux de progrès.

g/ apprécier le champ et la marge de modification possibles, ou nécessaires, des structures actuelles de production pour permettre la pénétration de nouvelles technologies.

Il convient, en effet, d'être bien convaincu qu'autant il est utopique de penser "plaquer", sans modifications, des paquets technologiques "nouveaux" sur des structures actuelles, autant il est irréaliste de croire que ces structures ne devront pas évoluer pour accueillir l'innovation technique.

A un "vieux équilibre" entre agro-système et société, doit être substitué un nouvel équilibre où agro-système et société auront changé.

h/ simuler, à partir des données acquises sur les possibilités techniques et les attitudes socio-économiques prévisibles, l'effet que pourraient avoir des modifications de l'environnement socio-économique, institutionnel... sur la décision des paysans.

i/ fournir ainsi au politique des options de développement agricole et des éléments de "manipulation" des variables externes aux exploitations, pour privilégier certaines de ces options.

j/ effectuer une certaine recherche sur les méthodes de diffusion, la vulgarisation pouvant être aussi objet de recherche.

Les méthodes d'approche de ces communautés rurales, sont très proches de celles évoquées pour le niveau Exploitations :

- . présentation et démonstration aux producteurs
- . tests dans des parties d'exploitation
- . Conseil de gestion auprès des exploitations
- . évaluation et suivi des changements ; réorientations des recherches.

Une dimension nouvelle s'ajoute naturellement, l'intervention à l'échelle globale des Unités qui permet :

- . une action et une révision au niveau des systèmes de gestion de l'espace rural :

aménagement des terroirs et paysages,
systèmes de mise en valeur
réorganisation foncière...

- . des actions sur les structures d'aide et d'encadrement (approvisionnement, commercialisation, crédit...)

Une étroite liaison de la Recherche avec les organismes de Développement en est d'autant plus justifiée et nécessaire.

Les résultats à attendre de la Recherche opérationnelle que représentent les Unités expérimentales sont :

a/ d'ordres méthodologique , scientifique et technique :

- . connaissance approfondie des structures agraires actuelles et de leur évolution par le progrès
- . mise au point méthodologique des enquêtes en milieu réel en vue d'une opération de développement
- . expression des potentialités naturelles et humaines intégrées

d'un milieu agricole

. identification dans ce milieu de nombre de problèmes posés, en termes précis, à la Recherche et au Développement, donc une contribution remarquable à la programmation et planification de l'une et l'autre

. révélation de ressources et possibilités ignorées, ou mal connues : l'ouverture à l'innovation du monde paysan et ses capacités à réagir

. définition de méthodes de pénétration du monde rural : conseil de gestion, vulgarisation de groupe...

. établissement des bases d'une véritable Recherche-Développement.

b/ de précieux enseignements pour le Développement

- propositions techniques mises au point et testées à l'échelle de groupes sociaux importants

- connaissances sur l'organisation et le fonctionnement des structures rurales au travers d'une dynamique de progrès et non seulement d'études statiques figées.

Les données économiques recueillies et les réactions paysannes enregistrées face aux variations de l'environnement socio-économique, leur attitude devant le risque, etc... sont également des éléments extrêmement précieux pour l'élaboration des stratégies d'intervention, des organismes de Développement.

- enseignements sur la densité d'encadrement optimale du monde rural

- expression concrète des possibilités agricoles à moyen terme de la situation concernée.

(A titre d'exemple, le produit brut des Unités expérimentales du Sénégal a été doublé en monnaie constante, en dix années montrant ainsi que la communauté rurale concernée était capable d'accroître son PB de 8,5 % par an).

Compte tenu de la particulière richesse des leçons tirées d'un tel type de Recherche-Développement (R-D) la suggestion insistante est que le CPATSA et les institutions associées s'engagent dans un tel processus et réalisent rapidement au moins une ou un petit nombre d'Unités expérimentales dans les situations agricoles reconnues comme privilégiées.

RECOMMANDATIONS A COURT TERME POUR
L'ELABORATION DE SYSTEMES DE PRODUCTION
AGRICOLE VULGARISABLES DANS LE
NORD-EST BRESIL *

Un programme (Projeto) cohérent "Systèmes de production et Recherche - Développement" au CPATSA

L'organisation actuelle du CPATSA est satisfaisante quant à l'élaboration technique de sous-systèmes de production sectoriels par grands types de production (élevage, agriculture pluviale, agriculture irriguée).

Leur intégration au niveau de l'exploitation n'est cependant pas réalisée, même en milieu maîtrisé, a fortiori en milieu réel.

L'évaluation économique qui en est faite reste également sectorielle et très dépendante des options techniques retenues par les chercheurs.

La liaison avec les projets de Développement (Sertanejo, Polonordeste, CODEVASF...) est établie, mais leur participation et, a fortiori, celle des agriculteurs, à l'élaboration de nouveaux systèmes de production n'est pas assurée.

Leur sanction, ou évaluation, socio-économique reste donc très partielle et leur cohérence avec les objectifs politiques de développement, insuffisamment vérifiée.

En réalité, l'élaboration de systèmes de production et leurs évaluations agronomique, technique et socio-économique, doit résulter d'un processus

* Certaines de ces propositions ont été présentées en conclusion au Séminaire de clôture de la mission R. TOURTE le 28 janvier 1980 à Pétrolina.

continu se déroulant tant en milieu maîtrisé qu'en milieu réel, et qui permet, en fait, une itération constante entre propositions thématiques ou systémiques de la Recherche et objectifs et contraintes de la Production (aux échelles micro et macro-socio-économiques).

Pour garantir cette continuité et cette cohérence dans l'élaboration de systèmes de production adaptés aux situations réelles, il est proposé que les trois programmes ("Projetos") actuels du CPATSA :

- . Evaluation technico-économique,
- . Recherche au niveau du producteur,
- . Diffusion de la Technologie

soient regroupés en un programme unique, chargé d'animer les activités :

1. de diagnostic agro-socio-économique des unités de production ou situations agricoles retenues pour l'intervention de la Recherche agronomique en milieu rural,

2. de modélisation physique ou informatique des systèmes de production élaborés à l'échelle de l'exploitation, par intégration des sous systèmes sectoriels, produits des trois programmes actuels (Caatinga, Agriculture pluviale, Agriculture irriguée).

3. d'évaluation technico-économique des sous-systèmes et systèmes de production en milieu maîtrisé et milieu réel.

4. de propositions des innovations et technologies nouvelles auprès d'interlocuteurs individuels (producteurs - correspondants) ou collectifs (unités agro-socio-économiques expérimentales).

5. de suivi agro-socio-économique auprès des producteurs ou groupes sociaux ou communautés rurales, retenus comme représentatifs - pour y situer l'élaboration de nouveaux systèmes de production dans le cadre d'une participation responsable conjointe des chercheurs, développeurs, producteurs.

Ce programme, que l'on pourrait intituler "Systèmes de production vulgarisables", prendrait en charge :

1. l'intégration des produits et résultats des autres programmes au niveau des exploitations.

2. l'incitation à la régionalisation des activités de recherche par l'établissement progressif d'un réseau solide et serré de stations, points d'appui, relais régionaux et multilocaux, bien équipés et bien gérés.

3. les liaisons avec les projets de développement.

4. l'établissement et le renforcement du dialogue avec le milieu réel et les producteurs.

Dans ses différents rôles et fonctions, le programme "Systèmes de production vulgarisables" devrait obligatoirement bénéficier de la participation active des autres programmes, dont il faciliterait l'intervention tant en milieu maîtrisé, qu'en milieu réel.

Il est, en effet, hautement souhaitable que tout chercheur, même thématique, ait une partie de ses activités située dans le milieu d'application, afin d'y assurer une meilleure problématique de sa recherche et y apprécier les conditions d'application et effets de ses résultats.

Cette partie d'activités en milieu d'application devrait être au minimum de :

- . 20 % pour les disciplines physiques et biologiques,
- . 30 % pour les disciplines techniques et systémiques,
- . 40 % pour les disciplines socio-économiques^{*}

* cf Annexe IV. Exposé au séminaire de clôture de la mission de R. TOURTE au CPATSA Petrolina, 29 janvier 1980

Le programme "Systèmes de production vulgarisables" pourrait être organisé en trois sous programmes :

1. sous programme Elaboration des systèmes techniques de production et modèles d'exploitation.
2. Sous programme Recherche - Développement : diagnostics de situations, liaisons avec les producteurs et développeurs, animation des interventions au niveau des producteurs et des unités agro-socio-économiques expérimentales.
3. Sous programme Evaluation socio-économique.

Cette organisation, qui peut évidemment être adaptée, modifiée, correspond en fait, aux trois conditions d'un changement fondamental (ou de développement) des systèmes existants :

1. Elaboration d'une nouvelle technologie cohérente.
2. Essais de transfert de cette technologie a priori adaptée (au travers du diagnostic préalable).
3. Evaluation des effets, adaptation ou remise en cause ("feed back").

Le Programme "Systèmes de production vulgarisables" est à confier à un agronome-système de haut niveau.

Son équipe de chercheurs peut être constituée par les chercheurs responsables des trois programmes Evaluation technico-économique, Recherche au niveau du producteur et Diffusion de la Technologie, auxquels s'ajouteraient des chercheurs empruntés (à raison de un ou deux par programmes) aux quatre programmes Ressources naturelles et Systèmes du CPATSA.

L'objet est de constituer au CPATSA un noyau opérationnel pluridisciplinaire, à esprit et démarche système et liaisons R - D, d'environ une dizaine de chercheurs qui pourrait assurer la responsabilité d'une animation

et coordination des activités "Systèmes de production et R - D" menées dans les Etats du Nord Est Brésil.

Un groupement de Recherche "Systèmes de production agricole vulgarisables" à l'échelle du Nord Est Brésil

L'équipe du CPATSA ainsi constituée ne peut avoir efficacité que si elle trouve écho auprès des institutions de Recherche des Etats.

Certains de ces Etats ont déjà engagé, parfois très fortement (exemple du Maranhão), le processus de recherche intégré R - D conseillé.

Afin que ce processus soit accepté et harmonisé au niveau de la Communauté scientifique et technique concernée par les problèmes du développement agricole au Nord-Est Brésil, il est proposé la création d'un Groupement de Recherche sur les "Systèmes de production agricole vulgarisables" (GSPAV) chargé d'en :

- préciser la méthodologie et la démarche,
- proposer les priorités,
- appuyer la mise en oeuvre,
- évaluer les résultats,
- réviser les orientations et méthodes.

Ce rôle pourrait être assumé grâce à des réunions, séminaires, visites périodiques, communications d'information réciproques.

Une mention particulière est à faire de l'expérience menée par l'EMAPA, du Maranhão, en coopération avec l'IRAT, dont le caractère exemplaire et déjà opérationnel, peut être largement utilisé par le Groupement pour ses réflexions et propositions.

Le Groupement serait constitué par :

1. les membres du programme systèmes de production vulgarisables du CPATSA.

2. quelques chercheurs désignés par chacune des institutions d'Etats chargées de la Recherche agronomique, à raison de trois ou quatre par Etats et choisis parmi les chercheurs se réclamant d'une démarche système ou "généraliste".

3. quelques développeurs désignés par les organismes et projets de Développement (un ou deux par Etat).

Un groupement d'environ une cinquantaine de membres pourrait être facilement constitué dans le Nord Est Brésil pour assurer une réelle orientation et animation des recherches systèmes de production et R - D dans cette grande région.

Le statut et la forme d'un tel groupement restent évidemment à préciser dans le cadre institutionnel et juridique brésilien.

Le secrétariat permanent pourrait en être confié au chef du programme systèmes de production vulgarisables du CPATSA.

Un zonage agro-écologique et socio-économique rapide du Nord Est Brésil

De très nombreuses données physiques, économiques, sociales... existent pour le Nord Est Brésil.*

Une des premières tâches du Groupement proposé ci-dessus (GSPAV) pourrait être d'en tirer profit pour établir rapidement une carte intégrée des grandes situations agricoles du Nord Est.

* cf par exemple :

- Atlas dos recursos naturais do Nordeste.SUDENE Recife 1974
- Aptidão agrícola das terras dos Estados. Coleção estudos básicos para o planejamento agrícola. Ministério da Agricultura

Cette proposition, à préoccupation strictement opérationnelle, ne saurait cependant en aucune façon dispenser d'une approche beaucoup plus approfondie que l'EMBRAPA souhaite développer, notamment en liaison avec l'ORSTOM.

Elle aurait pour objectif essentiel d'établir un premier découpage en grandes zones homogènes et caractéristiques, aussi différentes que possibles entre elles (le chiffre d'une quarantaine pour l'ensemble du Nord Est a été avancé plus haut).

Un choix de situations agricoles spécifiques considérées comme prioritaires pour y engager une Recherche "Systèmes de production vulgarisables" sur quelques unités-tests

Dans quelques unes de ces grandes zones homogènes pourraient être identifiées quelques situations agricoles spécifiques, considérées comme très caractéristiques des grands types d'agriculture du Nord Est, et au sein de ces situations agricoles seraient repérées les unités agro-socio-économiques de quelques milliers d'hectares, évoquées plus haut et représentatives de ces situations.

Un choix drastique serait alors fait pour ne retenir qu'un très petit nombre d'implantations possibles pour des opérations - tests de recherche en Systèmes de production vulgarisables et Recherche - Développement, ou Unités expérimentales.

L'objectif à court terme n'est pas de couvrir l'ensemble du Nord Est Brésil d'opérations de ce type, mais d'en faire connaître, préciser et adapter la méthodologie, la démarche et la portée.

L'objectif est aussi de convaincre les responsables de la Recherche et du Développement que seule cette approche intégrée, conjointe, réalisée en milieu réel, et avec le Producteur, est capable d'assurer une dynamique rationnelle du développement agricole.

Il est aussi de former les acteurs d'une telle démarche pour qu'elle puisse progressivement se généraliser.

Deux ou trois Unités expérimentales pourraient ainsi seulement être retenues pour le Nord Est. Le choix en serait confié au GSPAV.

A titre indicatif ou d'exemple, on pourrait penser situer ces Unités :

- dans le "núcleo" d'Ouricuri (Pernambuco)
- dans l'environnement de Bacabal (Maranhão)
- dans l'un des villages (ou groupe de villages) de colonisation des rives du barrage de Sobradinho (Bahia).

Ces Unités expérimentales constitueraient le premier support de recherche, réflexion et suivi du GSPAV.

Chaque Unité expérimentale serait confiée à une équipe pluridisciplinaire du type :

- 1 agronome système
- 1 agro-machiniste
- 1 zootechnicien
- 1 phyto-technicien
- 1 agro-économiste
- 1 sociologue
- 1 développeur

L'équipe assurerait, en s'attachant le concours de tous les chercheurs nécessaires :

- la conduite d'un point d'appui expérimental indispensable à l'élaboration du référentiel technique local,
- le diagnostic agro-socio-économique du milieu rural,
- la diffusion de la technologie appropriée,
- le suivi, l'évaluation et les adaptations et réorientations nécessaires.

Une coopération opérationnelle, à court terme, du CPATSA et des institutions de Recherche du Nord Est, avec des organismes français concernés

Nonobstant les perspectives très encourageantes de coopération approfondie EMBRAPA-ORSTOM-GERDAT, ou pour en faciliter le démarrage, il est proposé que :

1. dans le cadre du contrat EMBRAPA-IICA dans lequel s'est située la mission R. TOURTE, deux missions complémentaires soient effectuées pour préciser le contenu du programme systèmes de production vulgarisables proposé pour le CPATSA :

a/ une mission de deux à trois semaines d'un agro-économiste M. Michel BENOIT CATTIN, de la Division d'Agronomie de l'IRAT à Montpellier, associé à l'opération Unités expérimentales du Sine Saloum au Sénégal.

Objet : méthodologie et réalisation des enquêtes agro-socio-économiques ; choix des producteurs, protocoles, techniques...

b/ une mission de deux à trois semaines d'un agronome - système, M. Jean-François RICHARD, du Bureau des Etudes et Marchés de l'IRAT, ancien chef du Projet Unités expérimentales au Sénégal.

Objet : diffusion de la technologie, modélisation, programmation linéaire.

Ces deux missions, qui pourraient être utilement groupées (soit quatre à six semaines de mission), pourraient entrer dans l'enveloppe des deux mois de mission demandée à l'origine pour la mission R. TOURTE et dont la durée n'a été que de deux semaines.

2. soit prévue un voyage d'étude de deux à trois mois en France (Montpellier notamment) et en Afrique (Sénégal et Côte d'Ivoire) pour les animateurs que le CPATSA désignerait pour le programme Systèmes de production vulgarisables (et R - D).

Ce voyage d'étude permettrait une prise de connaissance approfondie des réalisations du GERDAT et des structures de Recherches nationales associées (ISRA au Sénégal, IDESSA en Côte d'Ivoire...) dans le domaine concerné.

Il pourrait être proposé aux Docteurs :

- . Luiz Corsino Freire, ingénieur agronome, agro-économiste
- . José Souza Silva
- . Josias Calvalcante

soit simultanément, soit successivement, en fonction des possibilités.

3. soit envisagée au CPATSA l'affectation temporaire en qualité de conseillers techniques pour aider au démarrage du programme systèmes de production vulgarisables, de un ou deux chercheurs français en agronomie tropicale.

Cette affectation pourrait :

- être d'une durée d'un à deux ans,
- concerner un ou deux experts (un agronome-système, un agro-économiste),
- donc représenter de une à quatre années de temps chercheur.

Le rôle de ces deux chercheurs confirmés serait de :

- faciliter la formation de l'équipe pluridisciplinaire "Systèmes de production et R - D" et son entraînement,
- conseiller une démarche dans sa conception, sa méthodologie et son début de réalisation,
- faciliter les liaisons avec les organismes français tropicaux menant de telles recherches sous les tropiques, en particulier, en suggérant les échanges et missions ad hoc.

4. des formations complémentaires et spécialisations de haut niveau en Agronomie tropicale, approche des systèmes de production et liaisons

Recherche - Développement rural (thèse de Docteur-Ingénieur par exemple) soient envisagées en France, notamment au travers du complexe de formation en Agronomie tropicale de Montpellier, pour quelques chercheurs du CPATSA, par exemple :

- . le Dr Luiz Corsino Freire en agro-économie et systèmes de production,
 - . le Dr Carlos Eugenio Martins en Hydraulique agricole et relations eau - sol - plante,
 - . le Dr Jose Souza Silva en sociologie rurale et le Dr Josias Cavalcante en Développement rural,
- cette liste n'étant nullement limitative.

5. des échanges scientifiques plus systématiques s'établissent entre le CPATSA et le GERDAT, singulièrement l'IRAT, dans ce domaine systèmes de production et Recherche - Développement par :

- rencontres des responsables des institutions brésiliennes et françaises,
- voyages d'information de ces responsables, sur les réalisations de chacun dans les pays tropicaux,
- missions périodiques d'experts en suivi ou évaluation de programmes en cours, dont la conception aura été conjointe,
- organisation de réunions, séminaires, ateliers autour de programmes démarches, méthodologies, thèmes,
- échanges systématiques de publications et informations.

CALENDRIER DE LA MISSION.

POINTS SAILLANTS DES RENCONTRES ET VISITES

Mardi 15.1.80 : départ Paris

Mercredi 16.1.80 : Recife - Salvador - Petrolina (arrivée 20 heures)

Jeudi 17.1.80 : Rencontre avec les responsables du CPATSA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico semi-árido)

matin

- . Dr Renival Alves de Souza. Directeur
- . Dr Manoel Abílio de Queiroz. Directeur technique
- Présentation générale de l'EMBRAPA du CPATSA

- Vocation

- Relations avec le Développement, notamment :

- . l'EMBRATER, Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
- . la SUDENE, Superintendencia de Desenvolvimento do Nordeste
- . le SERTANEJO, Programa especial de Apoio as Desenvolvimento do Região semi-árida do Nordeste
- . la CODEVASF, Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
- . le DNOCS, Departamento nacional de Obras contra as Secas
- . le POLONORDESTE, Programas d'Irrigação e de Desenvolvimento de Areao integradas do Nordeste.

1975-78 : réunions annuelles générales

depuis 1979 : réunions techniques plus spécialisées qui définissent des priorités de Recherches.

après-midi : Séance de travail avec les responsables des programmes ("projetos") de recherche du CPATSA.

- Essais d'embouche mixtes Caatinga - prairies artificielles

- sur Caatinga : 200 à 300 kg de Janvier à Septembre
(1 tête/20 ha)
- sur Cenchrus : stable à 300 kg de Septembre à Janvier
(1 tête/2 ha)
- sur Caatinga : 300 à 400 kg de Janvier à Septembre
(fin de saison des pluies suivante)

La consommation annuelle moyenne de viande dans le Nord-Est est de 8-10 kg par habitant (16 kg pour l'ensemble du Brésil).

- Amélioration du peuplement forestier (Dr. Paulo Cesar Fernandes Lima)

- 15 espèces indigènes
- introductions, notamment Eucalyptus

Projet Agriculture pluviale

Dr. Aderaldo Souza Silva

- Utilisation des eaux de ruissellement

- bassin de captage
- réservoir de stockage (en terre) 250-300 m³
- aire d'irrigation complémentaire (ou d'appoint)
sur latosols
- roche mère granit à 0,50 - 1 m

- Cultures associées sorgho-vigna

- Technique d'irrigation par poteries enterrées, en charge, sur melon d'eau - consommation 300 m³/ha d'eau par cycle (en appoint) au lieu de 3000 en technique conventionnelle à la raie.

Dr. Harbans Lal, Arora. Consultant en mécanisation
(primitivement à Hyderabad - Inde)

- Etude de la mécanisation en culture attelée actuellement pratiquée par les paysans avec charrues et cultivateurs, tractés par des boeufs et mulets. Temps de travail.

- Essais de machines importées
polyculteurs Mouzon-Nolie
NIAE (Kenmore)

- Possibilités de construction locale

Vendredi 18.1.80

après-midi Projet Systèmes d'agriculture irriguée. Station de Bebeduro

Dr. Carlos Eugenio Martins. Coordinateur

Dr. Maurício Bernardes Coelho. Adjoint

- Essais commencés en 1979 :

. sur fruitiers (banane, raisin de table, manguiers...)

. sur légumes ("olerícolas")
asperges, tomates, oignons, melons

. sur riz (rive Sud du São Francisco)

pour la Vallée du São Francisco dans laquelle 600.000 ha pourraient être irrigués avec l'eau disponible (actuellement 30 à 40.000 ha)

- Etude des besoins en eau

- Epreuves vraie grandeur pour évaluation technico-économique : assolements sur environ 8-9 ha correspondant à la surface moyenne exploitée par les colons du périmètre hydro-agricole aménagé dans lequel se situe la Station.

(périmètre de la CODEVASF : 2000 ha en coopératives qui effectuent les gros travaux de préparation du sol).

- Etude de systèmes avec cultures de saison des pluies : maïs sorgho, vigna (les colons faisant essentiellement des légumes en saison sèche : Mai-Novembre)

- Suivi de colons.

Samedi 19.1.80 Projet diffusion de la Technologie

Dr. Jose Souza Silva

Dr. Saint Clair

- Philosophie et démarche
- Premières réalisations
- Possibilités d'échanges avec l'expérience acquise en Afrique.

Visites des villes de Petrolina et Juazeiro.

Lundi 21.1.80
matin

Avec les Dr. Corsino, Souza, Cavalcante, Saint Clair

Visite du "núcleo" de Ouricuri.
(secteur de vulgarisation du Projet Sertanejo)

Rencontre avec les responsables du núcleo

Dr. Aroldo Fernandes Duarte, chef du núcleo

Dr. Wilton Nogueira de Siqueira, coordinateur de l'équipe
Projet (Planejamento)

Dr. Francisco Dário Pedrosa Luna, zootechnicien de l'équipe
Projet.

Dr. Maria Auxiliadora Pessoa Sampaio, ingénieur civil de l'é-
quipe de Réalisation.

Le núcleo a une emprise théorique de 30 km de rayon, soit 2860 km²
mais, en réalité, couvre l'intégralité "des municipios" touchés par le
cercle soit : 7020 km²

2827 exploitations

6179 producteurs

Chaque année, le núcleo suit une centaine de producteurs proprié-
taires :

- étude des projets
- plan de crédit
- suivi des exploitants

après-midi :

- Visite de l'exploitation de M. Luiz Pereira de Araújo
(ferme Teú)

- . 92 hectares, 1/4 en culture, 3/4 en Caatinga
- . cultures : cotonnier pérenne, haricot, maïs, cactus, fourrages, traditionnellement associés.
- . 27 bovins, 28 caprins
- . 2 bovins de traction pour labour
- . réalisation par le CPATSA d'un réservoir pour eaux de ruissellement (barreiro)
- . rendements moyens
maïs en association : 600-700 kg/ha
vigna : 700-1000 kg/ha
coton pérenne : 300 kg/ha à partir de la 3ème année
(150 en 1ère année)

- Visite de l'exploitation de M. Manoel Pires de Almeida
(ferme Jacaré)

- . 300 hectares dont 70 en culture
- . haricot, cotonnier annuel, maïs, en association
- . le cotonnier est semé en Janvier et récolté en Juin-Juillet
- . préparation de terres motorisées
- . réalisation par le CPATSA d'un réservoir pour eaux de ruissellement.

Mardi 22.1.80 :

matin

UEP (Unidade de Execução de Pesquisa) de Serra Talhada.

Entretien avec le Dr. Carlos Alberto Ventura, chef de l'UEP.

le Dr. José Numes Filho, gestion des sols
et des eaux.

L'unité relève de l'IPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco) et comprend :

- . 1 Centre à Recife (100 chercheurs)
- . 3 UEP : Caruaru, Itapirema et Serra Talhada, chaque UEP disposent de Stations (ou "campos") expérimentales.

L'UEP de Serra Talhada comprend trois "campos experimentales" :

- Belem de São Francisco (200 ha), orienté vers les cultures maraîchères
- Araripina (380 ha) : manioc, maïs, sorgho, mil, haricot, cultures nouvelles
- Serra Talhada (3200 ha), au bord d'un lac artificiel de 32.000.000 m³.

La Station est organisée en

- . projets productions (sorgho, mil, maïs, bovins, caprins, haricot, caféier, oignon, cotonnier)
- . projets conservation et fertilité du sol, pisciculture et aménagement des paturages.

L'ensemble des recherches portent sur l'agriculture pluviale, à l'exception de 40 hectares irrigués pour production de semences.

La relation avec la production se fait par :

- des journées portes ouvertes au cours desquelles les producteurs et les représentants des organismes d'encadrement et de financement sont conviés
- des liaisons avec les projets de développement, surtout le projet Sertanejo

- des interventions chez quelques producteurs
- des bulletins d'information

Les liaisons avec le CPATSA sont étroites depuis 1979.

après-midi. Visite de l'exploitation de Madame Francisca Nunes Pereira (ferme Exú Velho)

- . 130 hectares dont 20 en culture associée
 - vigna (240 kg/ha)
 - maïs (900 kg/ha)
 - cotonnier Moko (200 kg/ha)
- . 3 ouvriers.
- . culture manuelle, sauf transports en traction bovine
 - . dans la Caatinga (100 ha), élevage de bovins et ovins qui reçoivent, en outre, les résidus de récolte
 - . 10 ha ont été aménagés par le CPATSA pour collecte des eaux de ruissellement, stockage (barreiro) et irrigation de complément (sur melon d'eau, maïs et haricot)

Le CPATSA a financé l'opération et interviendra jusqu'à établissement d'un système de culture en bon fonctionnement.

Mercredi 23.1.80

Entretien avec les Drs Corsino, de Souza, Saint Clair.

- . Recherches en agro-économie sur systèmes irrigués
- . Système "barreiro"
- . Etude du travail
- . Processus R-D-P

Conversation avec le Dr Geraldo Magela Calegar, Economiste, chargé des questions administratives.

Jeudi 24.1.80

Suite des entretiens avec les Drs Corsino, de Souza, Cavalcante, Saint Clair

- Diffusion de la technologie
- Organisation des liaisons R-D
- Intervention chez les producteurs, choix, méthodes d'intervention et de suivi, stratégie.

Vendredi 25.1.80

- Entretien avec le Dr Martiniano Cavalcanti de Oliveira
Expériences d'embouche dans la Caatinga, en paturages améliorés

- Entretien avec le Dr Manoel Abílio
Programme des séminaires des 28 et 29 Janvier
Premières impressions

Samedi 26.1.80

- Visite au barrage de Sobradinho sur le Fleuve São Francisco
- Présentation par le Dr João Paula Aguiar, Directeur des Ouvrages de la CHESF (Companhia hidroelectrica do São Francisco).

L'aménagement global de la vallée est confié à la CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento do Vale de São Francisco).

La retenue du barrage représente 350 km de long,

4 200 km²

34.000.000.000 m³ d'eau

Le marnage (différence maxi de hauteur d'eau) peut atteindre 12 mètres, représentant des surfaces en régime de crue et décrue ("vazante") considérables.

Les 2/3 des populations déplacées par la mise en eau du barrage, soit 4.500 sur 7.000 familles, sont réinstallées au bord du lac.

- Visite d'un village de formation d'un núcleo de réinstallation des paysans, avec le Dr William Imperiano de Cristo (le projet de réinstallation comprend 26 núcleos)

. Cultures irriguées : maïs

vigna

bananier

melon d'eau

sésame

oignon

en cultures pures ou associées

. Irrigation par gravité

. Deux cultures par an semées en

Juin-Juillet

Novembre

. Chaque fermier dispose de 10 ha au bord du lac (culture irriguée et de décrue), et de surfaces en Caatinga.

Dimanche 27.1.80

Entretien avec le Dr Manoel Abílio sur la démarche R-D.

Impressions sur la mission

Lundi 28.1.80

matin

Entretien avec le Dr Renival de Alves et le Dr Manoel Abílio sur les possibilités de coopération CPATSA-GERDAT/IRAT :

- accords généraux EMBRAPA-ORSTOM-GERDAT

- coopérations particulières, notamment dans le domaine des Recherches au niveau des producteurs et en Systèmes de production

après-midi Séminaire de conclusion et échanges de vue avec les chercheurs du CPATSA (cf Annexe III)

Mardi 29.1.80

Séminaire sur les "Recherches au niveau du producteur", avec les responsables des Recherches agronomiques des Etats du Nord Est

- ouverture du Dr. Renival Alves de Souza
- impressions générales et processus Recherche-Développement par le Dr René Tourte (cf Annexe IV)
- l'exemple de la démarche menée au Maranhão par le Dr. Lucien Séguy
- premières conclusions par le Dr. Manoel Abílio de Queiroz

Mercredi 30.1.80

Suite du séminaire

Conclusions générales de la mission R. Tourte.

Consensus sur la nécessité d'une généralisation de l'approche des systèmes de production, complément indispensable des approches Plantes, trop dominantes dans le système de Recherche agronomique brésilien.

Premières propositions à l'échelle du Nord-Est.

PRINCIPALES ACTIVITES du CPATSA de PETROLINA (BRESIL)

(Centro de Pesquisa agropecuária do Trópico semi-árido = Centre de Recherches agricoles des Tropiques semi-arides)

LISTE des PROJETS de RECHERCHE

- I - PROJETO DE INVENTÁRIO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS
Coordenador : MILCIADES GADELHA DE LIMA
- II - PROJETO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ÁREAS IRRIGADAS
Coordenador : Carlos Eugênio MARTINS
- III - PROJETO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ÁREAS DE SEQUEIRO
Coordenador : Octavio PESSOA ARAGÃO
- IV - PROJETO MANEJO DE CAATINGA
Coordenador : Severino Gonzaga de ALBUQUERQUE
- V⁽⁺⁾ - PROJETO AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DE MODELOS DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA
Coordenador : Luiz CORSINO FREIRE
- VI⁽⁺⁾ - PROJETO PESQUISA A NÍVEL DE PRODUTOR
Coordenador : ?
- VII⁽⁺⁾ - ATIVIDADE DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA
Coordenador : José de SOUZA SILVA

-
- NB⁽⁺⁾ - AS ATIVIDADES Nos 5,6 e 7 SÃO RESULTANTES DAS ATIVIDADES 1, 2, 3 e 4.
TODAS AS ATIVIDADES SE INTEGRAM :
- Nº5, AVALIA OS MODELOS SUGERIDOS PELOS Nos 2, 3 e 4
 - Nº6, TESTA, OS MODELOS AVALIADOS, A NÍVEL DE PRODUTOR
 - Nº7, FAZ A DIFUSÃO DAS ATIVIDADES 1,2,3,4,5,6 E DOS SEUS RESULTADOS POSITIVOS, ENTRE PESSOAS E INSTITUIÇÕES.

N.B. - Les pages qui suivent sont un résumé indicatif des principales recherches menées par le CPATSA

- le Centre dispose d'une soixantaine de chercheurs
- chaque chercheur participe, en moyenne, à 3 ou 4 sous-projets de recherche (les nombres de chercheurs indiqués dans les descriptions qui suivent représentent donc des participations et non des chercheurs à part entière).

CONTENU RESUME DES PRINCIPAUX PROJETS

I - PROJET

INVENTAIRE des RESSOURCES NATURELLES et SOCIO-ECONOMIQUES

Sous-projet Analyse du milieu climatique et des cultures pour les tropiques semi-arides du Nord Est du Brésil

- suggérer une meilleure planification de la culture basée sur des informations sol et climat

- zoner le milieu climatique des cultures pour un meilleur développement agricole

Opérations de recherche

- collecte de données sur cultures, sols, climats sur 400 localisations. Analyse.

. paramètres de la culture

besoins en eau
stades critiques

. sols infiltration
stockage

. données climatiques

2 chercheurs

- développement d'un programme informatique

. probabilité de pluies
distribution Hargreaves
quantité Robertson

. bilans hydriques Keig

2 chercheurs (les mêmes)

- Analyse des données

chances de succès des cultures (risques)

- Zonage du milieu climatique pour maïs, haricot, manioc, cotonnier (technique "clustering")

- Etudes d'exploitations ("propriedades") représentatives

3-4 situations représentatives

x 9-10 exploitations

* goulots d'étranglement en travail

(pontos de estranglamento)

* travaux extérieurs à l'exploitation

* utilisation des produits

* sensibilités aux risques

* possibilités de la traction animale

* action du marché sur le choix des productions

* utilisation de l'eau disponible

9 chercheurs

Sous-projet Occurrence des adventices ("plantas invasoras") dans les périmètres irrigués ou de culture sèche (sequeiro) des tropiques semi-arides

Collecte de matériel botanique, identification, documentation photographique, cheminements en situations échantillons

1 chercheur

exploitations situation : départé en 77 en cours sur 8 Etats, 49 "municipios" ?
échantillons

80 espèces inventoriées (20 familles)

Sous-projet Plantes fourragères et toxiques indigènes

Inventaire botanique

1 chercheur : le même que adventices

Situation : déjà inventoriées: 36 espèces fourragères (6 familles)

Sous-projet Influence des conditions climatiques sur l'incidence des maladies et la production des semences de légumes

Analyse macro-climatique, en normes climatiques des principaux "municipios", producteurs de légumes et semences (température, humidité, altitude)

4 chercheurs

Situation : maladie de l'oignon (des sept "volts")

Choix de régions semi-arides pour la production de semences

Corrélation climat - qualité

Sous-projet Inventaire des ressources forestières

Evaluation de l'écosystème Caatinga pour la production animale et forestière

Bilan des expériences forestières existantes pour un zonage écologique pour la reforestation du Nord Est

- Choix de situations d'études sur une base climatique

Etude de la composition floristique

diamètre

hauteur des plantes

8 chercheurs

- Mesures dans 8 Etats, 40 situations

responsabilité SUDENE

entreprises de reforestation

- Transects de 1000 x 5 mètres tous les 100 000 m

conditions climatiques

composition floristique

sol

température, pluviométrie moyennes

diamètres, fréquences, densité... des espèces

- Bilan des introductions Eucalyptus
- Leucaena
- Caesalpinia

.....

Formes de végétation

Carinis velhos

Curimatau

Sertão

Caatinga

Zones de transition et "d'occurencia"

Mata atlantica

Cerrado

transition entre Cerrado et Caatinga

II - PROJET

DEVELOPPEMENT des SYSTEMES de PRODUCTION en SITUATIONS
IRRIGUEES

Sous-projet

Amélioration des plantes fruitières

Amélioration de la qualité consommation directe
agro-industrie

Augmentation de la production

Diminution des coûts de production

Problèmes phytosanitaires

3 chercheurs

Situation : nouveau

Contrôle des adventices Juazeiro, Petrolina

Régulateurs de croissance sur

Ficus carica L.

Vitis (videira)

Dormance (vigne)

Induction florale (vigne)

Résistance aux nématodes (vigne) porte-greffes

Densité de Ficus carica

Sous-projet

Introduction, évaluation et amélioration de différentes espèces
des tropiques semi-arides

Collections de cultivars : raisin, maïs, sorgho grain et sucrier,
canne à sucre, en conditions irriguées pour évaluer la capacité
de production

8 chercheurs

maïs en période pluvieuse

sorgho 19 t/ha grain

canne, sorgho sucrier alcool éthylique

sur vertisols du Sud Moyen São Francisco

oxisols

Sous-projet Protection des cultures en zones irriguées

- Détection des problèmes phytosanitaires importants (potentiellement ou actuellement)

- Evaluation des moyens de lutte

Phytopathologie

Entomologie

Adventices

12 chercheurs

95 000 ha seraient irrigués en décembre 1979 par la CODEVASF

- Contrôle des adventices

Herbicides sur melon

Phytotoxicité et rémanence des herbicides dans la culture de l'oignon (cebola)

Herbicides sur tomate industrielle

- Entomologie

sur melon d'eau ("melancia")

Inventaires des insectes et acariens des cultures

Fluctuations des populations de la "cigarrinha versi" de

Niveau économique

Acariens de la tomate - Effets - Economie

Humidité sol x "largata"

- Phytopathologie

Champignons des semences des principales cultures et contrôle

Inventaire des maladies en production des semences

Inventaire des champignons du sol causes du "mela"

Contrôle du mildiou et de microsphaerela du melon

Contrôle des maladies de l'oignon

Contrôle de la pourriture Phytophthora de la Passiflora edulis sinens F. flavicarpa Denegu (maracujazeiro)

- Nématologie

Inventaire des espèces sur melon, pastèques, vigne, maïs,
haricot

Distribution verticale dans différents types de sols

Evaluation des préjudices

Contrôle chimique

Evaluation de méthodes culturales

Plantes hôtes de Meloidogyne

Maladies du "mamoeiro"

Sous-projet Développement du système de culture pour les zones affectées par le sel

Expériences satellites de base

Ulterieurement, expériences centrales pour l'évaluation économique
des pratiques proposées

12 chercheurs

63 projets d'irrigation au Brésil

3 dans le Sud

60 dans le Nord Est

DNOCS Département national contre sécheresse

CODEVASF (Compagnie São Francisco)

Graves problèmes de salinisation dans le Nord Est

25 % des périmètres implantés sont salés

(67 500 ha salés en 79)

Recherche de cultivars résistants à la salinité sur melon et
oignon, à la germination

Etudes sur le Projet São Gonçalo en Souza, PB

Récupération des zones salées par apports chimiques et organiques

plâtre, gypse

soufre

fumier

paille de riz

Etude des mouvements de la nappe phréatique en relation avec
la salinisation

Action du drainage

Méthodes de récupération des sols sodiques

Irrigation par tubes poreux

aspersion

Recharge souterraine

Prétraitement des semences

Résistance et tolérance des espèces

Sous-projet Systèmes de culture en irrigué

Comportement de différentes espèces : vigne, canne à sucre, sorgho
sucrier, maïs, haricot, melon, pastèque, "repolho", "coentro"

Association des cultures de cycle court à des cultures pérennes
(vigne à démarrage lent, canne à sucre) ou à grands écartements (pastèque, melon)

6 chercheurs

Comportement de la vigne associé à des cultures annuelles

Canne à sucre et sorgho sucrier pour l'alcool

Associations pastèque, melon - culture à court cycle

A Beseduro (Petroлина)

et Mandacaru (Juazeiro)

Sous-projet Etude de la fiabilité de la production des semences en zones
irriguées

Possibilités d'implantations de firmes de production de semences
maraîchères actuellement presque'entièrement importées au Brésil

2 chercheurs

Introductions et observations phénologiques et sanitaires

Vernalisation des bulbes d'oignons + acide gyberillique

Sous-projet Gestion des eaux et sols en terres irriguées

Influence des techniques de gestion (ou management) sur les propriétés physiques et chimiques des sols pour maintenir la capacité de production des sols à un niveau capable d'augmenter le potentiel productif des cultures

11 chercheurs

- Etudes de base

- . paramètres physiques et hydriques des sols (latosols, vertisols, alluviaux)
- . besoins en eau des plantes (ET)
- . bilan hydrique pour chaque culture pour conseils à la conduite des irrigations (éviter en particulier la montée de la nappe phréatique : risques de salinisation de la zone des racines)
- . conduite de l'irrigation des systèmes de production

- Fertilisation

Altérations physiques et chimiques des sols par accumulation de nutriments, sols solubles : pH, structure, vitesse d'infiltration

Fertilisation azotée, phosphatée, potassique sur oignon, tomate, canne à sucre (vertisol - latosol), bananier Nanicão

- Methodes de préparation du sol

Mécanisation (traction animale)

- Etudes des systèmes prévus sur 9 ha (propriété moyenne) à partir des résultats satellites injectés dans l'expérimentation centrale

III - PROJET

DEVELOPPEMENT des SYSTEMES de PRODUCTION en SITUATIONS
PLUVIALES (AREAS de SEQUEIRO)

Sous-projet Etude de la tolérance à la sécheresse des cultures des tropiques
semi-arides

Identification et sélection des cultivars de maïs, sorgho, haricots tolérants à la sécheresse

Identification de cultivars tolérants à la sécheresse en conditions minima d'humidité de sol

Sélection de cultivars résistants à la sécheresse en conditions de laboratoires

Capacité de tolérance à différentes intensités de stress en période critique

Utilisation de la méthode hydratation-deshydratation pour l'étude des semences et plantules comme moyen d'induire la tolérance à la sécheresse

- criblage à 2 traitements

conditions optimum d'humidité

déficit hydrique en période critique

- Sélection en laboratoire avec manitol et polyéthylène glycol à différentes concentrations

- Evaluation en parcelles

6 chercheurs

en cours

Sous-projet Systèmes de production utilisant l'eau emmagasinée à partir de
l'écoulement superficiel (run off farming systems)

- Développer et adapter des systèmes de production économiquement viables pour les petits producteurs

- Rechercher en satellites les différents composants des facteurs de production afin d'obtenir les informations nécessaires à la stabilisation de l'agriculture sèche

- Considérer les techniques à moindre coût et de facile assimilation par les agriculteurs
- Porter une attention spéciale aux facteurs de production "infatigando", l'étude de la récupération des eaux de ruissellement pour l'irrigation de complément en périodes déficitaires
- Développer les études sur le potentiel génétique de différentes espèces à tolérer la sécheresse
- Etudier la réponse des cultures aux irrigations de sauvetage, en différentes conditions de systèmes de cultures

13 chercheurs

en cours

Expérimentations d'itinéraires technologiques

Expérimentations satellites

Variétés

Fertilisations

Techniques de culture spécifiques

géométrie de plantation

populations, associations (sorgho x oignon)

géotypes pour associations

Gestion du sol et de l'eau

en cultures associées

captation des eaux de pluie

effet des irrigations minima sur la production des cultures

systèmes de captation des eaux pour abreuvement

analyse économique de l'eau emmagasinée en irrigation de sauvetage

ETP et ETR des principales cultures

Sous-projet Micro bassins versants

Meilleure utilisation et conservation des ressources naturelles
Optimisation des eaux de pluie pour la culture, par exemple micro

bassins versants et bilan hydrique

Identification d'espèces résistant aux stress hydriques

Identification de systèmes efficaces pour la conservation du sol

8 chercheurs

Situation : résultats partiels

bases physiques nécessaires à acquérir

Installation sur des surfaces de 10 ha

Essai régional de maïs en association avec Phaseolus pour asso-
ciation

Types d'associations maïs x Vigna

Le micro bassin versant permet

bilan hydrique

étude pilote des interactions

évaluation à grande échelle de l'amélioration

de la technologie

Actuellement 91,8 % de l'eau de pluie du Nord Est sont consommés
par évaporation et transpiration

8 % ruissellement

Équipement à traction animale

Recherche de la meilleure infiltration des eaux dans les sols

Collecte et réutilisation des eaux de ruissellement (micro barrages)

Erodibilité des sols par sédimentation des eaux de ruissellement

IV - PROJET

AMENAGEMENT de L'ECOSYSTEME CAATINGA

Sous-projet Etude comparative entre systèmes de production des caprins

Sur 75 ha : 30 mères 1 reproducteur

système traditionnel

système amélioré par pratiques sanitaires

système amélioré par pratiques sanitaires et alimentaires

système amélioré par pratiques sanitaires, alimentation améliorée

4 chercheurs

en cours, résultats

Sous-projet Introduction et évaluation de fourrages tropicaux

parcelles 24 m²

valeur alimentaire graminées

légumineuses

4 chercheurs

dans 7 municípios, 24 espèces introduites

Sous-projet Production de viande avec bovins en pâturages à Panicum maximum, simples, engraisés et associés à des légumineuses, à différentes charges

jeune métis de zébus de 12-18 mois (250 kg)

4 chercheurs

Enclos de 10 ha

avec 0,8 1,4 et 2 têtes/ha

Sous-projet Production de fourrages tropicaux purs ou en association à différents niveaux de P_2O_5 (0 à 360 kg P_2O_5 /ha)

4 chercheurs

parcelles de 32 m²

Panicum maximum

Cenchrus ciliaris

Capim Guinezinho

Sous-projet Production de viande avec bovins sur deux graminées tropicales et différentes charges animales

Guinezinho : 0,8 et 1,2 tête/ha

" + Brachiaria : 0,8 et 1,2

" + P_2O_5 + légumineuses : 1,2 et 1,6

" + Brachiaria + P_2O_5 + légumineuses : 1,2 et 1,6

4 chercheurs

Sous-projet Banque active de germoplasme de plantes fourragères

3 chercheurs

légumineuses et graminées exotiques

" " indigènes

Sous-projet Production de viande avec bovins sur deux graminées tropicales, simples et associées, sous différentes charges animales

4 chercheurs

green panic

buffel grass : Cenchrus ciliaris

avec ou sans engrais

+ Centrosema siratro stylosanthes

Sous-projet Etablissement de systèmes de production forestiers, comprenant les techniques d'implantation, d'entretien et d'exploitation

8 chercheurs

Eucalyptus

Leucena leucocephala

Sous-projet Productivité des essences forestières

7 chercheurs

Eucalyptus, Pinus, Albizia, Leucena, Algaroba, Cerratonia ciliqua

Tectona grandis, Baranna, Prosopis

Eucalyptus camaldulensis le meilleur

Sous-projet Exploitation rationnelle des forêts indigènes pour bois d'oeuvre et de chauffe, charbon, pieux, scierie, fourrages

11 chercheurs

Phénologie des espèces de la Caatinga

Enrichissement avec espèces indigènes de valeur

Compétition des espèces indigènes

Enrichissement avec espèces fourragères

Comportement à la salinité

" du genre Astronium

" du genre Himeneae

Régénération naturelle

Production de pieux de rambreizero

Sous-projet Systèmes de production d'aliments et produits forestiers

9 chercheurs

Associations d'anacardium occidentale avec haricot, Vigna
" d'Eucalyptus avec maïs, haricot
" de Pinus " " "
" de Cocos nucifera avec haricot, Vigna
" de Manioc avec espèces fourragères : Palma,
Opuntia ficus indica, Cajanus flavus
Manioc à 3 x 6 m 25 pieds/parcelle
Cocotier ou anacarde 10 x 10 m
Eucalyptus à 3 x 2 m

Sous-projet Epidemiologie et contrôle des helminthoses des petits ruminants

3 chercheurs

Sous-projet Amelioration des pâturages de la Caatinga

6 chercheurs

Espèces exotiques et indigènes
Associations graminées - légumineuses
Cenchrus ciliaris
Types de préparation du sol
Fertilisation
Evaluation de l'utilisation du C. ciliaris par photographie

Sous-projet Gestion de Caatinga sur une base conservatrice pour la production animale

7 chercheurs

Pour bovins
caprins
Détermination de la valeur nutritive des fourrages indigènes
Evaluation de la biomasse disponible des espèces arbustives
à valeur fourragère
Charges d'environ 15 ha pour un bovin

V - PROJET

EVALUATION TECHNICO-ECONOMIQUE de MODELES D'EXPLOITATION
AGRICOLE

Sous-projet Evaluation technico-économique de systèmes (alternatives à l'échelle opérationnelle) en agriculture sèche et production animale de Caatinga

18 chercheurs

Réalisation de systèmes de production à productions animales et végétales, utilisant les technologies conservatrices des ressources naturelles, les techniques de stockage de l'eau de pluie dans le sol, sa collecte et son utilisation en irrigation de complément.

Nouveau

Sous-projet Evaluation technico-économique de systèmes (alternatives à échelle opérationnelle) pour agriculture irriguée

Implantation d'une unité expérimentale avec cultures maraîchères:
pastèque, oignon, tomate
maïs, haricot, Vigna, sorgho
petit élevage
cultures pérennes

Elaboration d'un modèle de programmation linéaire pour maximisation du produit de l'unité

10 chercheurs

A implanter à Bébeduro : oxysols

VI - PROJET

RECHERCHE AU NIVEAU DU PRODUCTEUR

En cours : Projet Sertanejo = pour établir une économie du Nord Est moins vulnérable aux effets de la sécheresse.

Le volet Recherche Agricole confié au CPATSA comprend :

- la recherche au niveau du champ expérimental
- la recherche au niveau du producteur, surtout petits et moyens exploitants

17 chercheurs, 6 nucleos

Jaicos : UEPAE Tersina PI

Souza : EMAPA PB

Ouricuri : PE : CPATSA

Irecé : BA/ UEP de Irece

Ignatu, CE : EPACE (UEP de Quixasas)

Salgueiro-PE : UEP de Serra Talhada

Objectifs - Général

Connaissance détaillée de la réalité agricole des zones du projet : six noyaux (nucleos) choisis dans les différents Etats

Implantation, suivi, évaluation des modèles intégrés d'exploitations adaptées aux caractéristiques spécifiques de chaque zone

- Spécifiques

- . inventaire des exploitations représentatives de chaque région
- . introduction de modèles exploratoires pour stabiliser ou augmenter la production agricole des exploitations par gestion rationnelle de l'eau disponible (mares, barrages, rivières, puits, lacs...) et combinaison avec des cultures tolérantes à la sécheresse et la production animale
- . création d'une infrastructure pour la petite irrigation (petits barrages pour irrigation complémentaire et techniques non conventionnelles d'irrigation)
- . accompagnement systématique des modèles introduits dans quelques exploitations choisies, par collecte détaillée de données techniques et

socio-économiques permettant l'évaluation et la comparaison

- Concept

La Recherche appliquée sera focalisée sur des situations déterminées d'exploitations et de groupes cibles ("grupos-meta")

sur des parties représentatives des exploitations,
avec un volet socio-économique afin d'obtenir des modèles techniques d'exploitations à faibles risques,

par les chercheurs des Unités étatiques de recherche (Unidades Estaduales de Pesquisa : UEP) les techniciens des noyaux du Projet Sertanejo, avec l'appui CPATSA,

avec le producteur qui arbitrera et participera aux processus de prise de décision entre alternatives

————▶ diffusion limitée ———▶ diffusion ample

Sous-projet : Recherche au noyau de Ouricuri

Connaître les détails de la réalité agricole

Réaliser le diagnostic socio-économique du milieu rural

Evaluer les systèmes actuels d'exploitation

Introduire des modèles alternatifs

Evaluer comparativement l'exécution technico-économique de ces modèles

Diffuser chez quelques producteurs ceux qui semblent les plus viables techniquement et économiquement

16 chercheurs

Deux exploitations dans l'emprise du Nucleo de Ouricuri en cours

VII - PROJET

ACTIVITES de DIFFUSION de TECHNOLOGIE

Sous-projet : Aménagement de Caatinga

Etapes d'élaboration, diffusion et adoption de la technologie :
indissociables, donc actions des chercheurs : pesquisadores
développeurs : extensionistas
producteurs : produtores

5 chercheurs

Objectifs

- Exercer les chercheurs à la connaissance des réalités
- Divulguer les recherches en cours et les résultats
- Capacité technique des chercheurs-développeurs-universités-
autres techniciens
- Intégration R-D-P
- Obtenir des systèmes de production à bas risques, testés au
niveau du producteur

1 - Connaissance de la réalité

visites, excursions, tables rondes, réunions et programmation de
EMATERS, journées terrain, expositions d'animaux

- exploitations de Petrolina-Juazeiro encadrées par le déve-
loppement
- noyaux du projet Sertanejo : Ouricuri
- EMATERS, visites aux champs

2 - Divulgation des recherches en cours et résultats obtenus

visites, réunions, séminaires, publications, journées terrain
démonstrations, radio, journaux...

3 - Recherche au niveau du producteur

visites, excursions, tableaux, panneaux, témoignages de producteurs
exploitations de Petrolina-Juazeiro
noyaux Sertanejo

4 - Divulgateion de l'Unité (CPATSA) et de sa philosophie sur démarche systémique
visites, réunions, séminaires, causeries, radio, journaux, brochures
CPATSA, EMATERS NE, UEP

5 - Capacité technique en systèmes de production animale
Stages, formation, cours, thèses
CPATSA, noyaux SERTANEJO

6 - Accompagnement et évaluation des travaux de R-D adjacents à l'Unité
Réunions, tables rondes : CPATSA

7 - Modèle intégré de diffusion de technologie pour le semi-aride
Réunions, tables rondes : CPATSA

Sous-projet: Développement des systèmes de production en zones irriguées

5 chercheurs

Objectifs cf. Caatinga

Concepts "

Sous-projet : Développement des systèmes de production en agriculture pluviale

5 chercheurs

CANEVAS DE L'EXPOSE FAIT LE 28 JANVIER 1980
AU CPATSA PETROLINA (BRESIL)

En présence des chercheurs du Centre (en français, avec traduction par le Dr SAINT-CLAIR)

IMPRESSIONS BRUTES SUR LA MISSION

- Remerciements pour accueil et gentillesse
- Excuses pour la méconnaissance du portugais malgré deux semaines d'efforts
- Excellente impression du travail effectué

1 - Sur les programmes

Très heureux de voir la démarche utilisée qui doit déboucher sur des paquets technologiques cohérents et utilisables au niveau des systèmes agricoles du Nord Est Brésil.

Sur les programmes eux-mêmes peu de remarque = trop rapide

Peut être accent à mettre sur

- gestion de l'eau au niveau de la parcelle
- mécanisation : attelée, motorisée intermédiaire
- étude du travail dans l'exploitation : facteur de production toujours rare et que l'on ménage

2 - Sur l'ensemble, sur la philosophie générale du Centre : excellente

Je me permettrais seulement de souligner l'importance de quelques points figurant d'ailleurs dans cette philosophie, mais que l'expérience m'a appris à considérer comme très importants et sur lesquels, je pense, vous avez à mettre un accent particulier et la mention "urgent".

a/ Intégration des produits des quatre programmes au niveau des modèles d'exploitation car l'exploitation est la cible de votre Recherche. Cette intégration le producteur la fera, est obligé de la faire

Problème de la coordination des programmes ?

Il faut s'assurer de la cohérence des propositions, notamment quant à l'utilisation des facteurs de production dont dispose le producteur

b/ Evaluation économique des systèmes

- évaluation économique des systèmes suivant les critères classiques :
produit, revenu, marges, valorisation heure de travail
stabilité, risques

c/ Mise à portée du producteur des résultats de la Recherche

- régionalisation des satellites
des paquets technologiques
. nécessité de disposer d'antennes régionales, par exemple auprès des principaux "nucleos" des projets de Développement
. nécessité aussi pour les chercheurs d'y intervenir personnellement
- visualisation des modèles d'exploitations au niveau de chaque antenne régionale à caractères spécifiques

d/ Transfert le plus rapide possible des résultats chez le producteur

L'évaluation précoce par le producteur, socio-économique, est très importante pour savoir si la Recherche est dans la bonne voie

la Recherche est longue et si on se trompe...
éviter le perfectionnisme

Ce transfert peut s'effectuer au niveau

. des individus : variables endogènes à l'exploitation
. des communautés : variables exogènes

Le résultat à rechercher est, bien entendu, le dialogue constant avec le D et le P

Doit être effectif et non affirmé pour soulager sa conscience et rester dans la station

+

+ +

A ce propos, on peut se demander qui doit établir le contact avec le producteur.

. certains chercheurs plus spécialement chargés de relations de la Recherche avec l'extérieur

. tous les chercheurs

Ma position est double :

- incontestablement il est nécessaire que des chercheurs soient spécialisés dans les liaisons R-D . Des compétences et qualités particulières sont requises

approche généraliste
sens du contact...

Je crois que ces liaisons doivent être le fait d'une équipe pluridisciplinaire du CPATSA, mobile, chargée d'établir les "têtes de pont" de la Recherche dans le milieu réel.

Mais je crois aussi que tous les chercheurs doivent incorporer dans leur programme un volet milieu réel

- pour mieux établir leur problématique
- pour constater directement les effets des résultats de leur recherche dans le milieu réel

DISCUSSION

Une bonne dizaine d'interventions très pertinentes

EXPOSE AU SEMINAIRE DE CLOTURE DE LA MISSION
DE R. TOURTE AU CPATSA DE PETROLINA (BRESIL)
MARDI 29 JANVIER 1980

En présence des responsables des organismes de Recherche du Nord-Est
Brésil :

<u>Organismes</u>	<u>Etats</u>
IPA	Pernambuco
EMAPA	Paraíba
EPABA	Bahia
EPACE	Ceara
EMAPA	Maranhao
UEPAE	Piaui
UEPAE	Rio Grande do Norte
UEPAE	Alagoas
UEPAE	Sergipe
CPATSA	EMBRAPA/Brésil

INTRODUCTION

- Remerciements aux responsables de l'EMBRAPA et, notamment, les Drs Renival Alves de Souza et Manoel Abélio de Queiroz pour avoir provoqué cette mission.
- Félicitations pour l'avoir placée délibérément dans le double cadre, encore assez nouveau pour la Recherche agronomique :
 - de l'élaboration de systèmes de production conçus comme modèles utilisables au niveau des exploitations (propriétés),

- du transfert de ces modèles et de leur adaptation au niveau de ces exploitations,

- Remerciements aux personnalités venues aujourd'hui, certaines de très loin, pour avoir bien voulu ainsi apporter leur contribution indispensable à cette mission,

- Remerciements aux responsables chercheurs du CPATSA qui ont fait preuve de beaucoup de gentillesse et d'une infinie patience pour comprendre l'étranger incapable d'articuler un mot de Portugais et s'exprimant très mal en Anglais.

Aujourd'hui, au terme d'une mission de moins de deux semaines et sans recul suffisant, il ne m'est guère possible de vous donner que des premières impressions et quelques idées que je voudrais vous soumettre.

Je dois cependant dire que c'est avec grand plaisir que j'ai entendu exprimer ici certaines idées qui m'étaient venues en d'autres lieux, dans les tropiques africains.

Le malheureux privilège de l'âge a fait que j'ai eu la chance de commencer à les mettre en pratique, il y a quelques quinze années, et je profiterai un peu de cette expérience dans les quelques propos que je vous livre.

Je m'excuse de le faire en Français et de me limiter à quelques points que beaucoup d'entre vous trouveront sans doute évidents, mais les choses les plus évidentes sont celles que l'on oublie le plus facilement parce qu'on y est habitué.

- Remerciements à mes collègues, les Drs Pierre de SAINT-CLAIR et Lucien SEGUY pour leur assistance technique et d'interprétation

PRINCIPALES REFLEXIONS ET IDEES

1 - La Recherche agronomique que nous menons est une recherche appliquée,

appliquée au Développement agricole, c'est à dire destinée à favoriser l'évolution, le changement vers le mieux être des sociétés rurales, donc des producteurs.

Les producteurs sont donc les bénéficiaires réels de nos travaux et notre Recherche se doit de privilégier l'exploitation (ou la propriété) agricole comme cible de nos travaux.

Le producteur est le destinataire de notre "message technique"; mais si pour nous la technique nouvelle est souvent l'aboutissement de nos travaux, pour le producteur elle n'est qu'un nouveau moyen capable de l'aider à satisfaire des besoins d'autres ordres que techniques.

En outre, le producteur est un "manager" de ressources et de moyens, qui doit savoir les intégrer au sein de son entreprise, dans la meilleure combinaison possible grâce à son savoir-faire.

Si la Recherche souhaite que son message parvienne bien au producteur, il faut donc qu'elle le rédige de façon à ce que son contenu soit compréhensible, à la portée du producteur, adapté à son exploitation et répondant à son attente.

A ce propos, je voudrais souligner que personne, ni le chercheur ni le vulgarisateur, n'a capacité pour préjuger de ce que le producteur attend.

L'un et l'autre doivent lui présenter des options et seront peut être surpris de la capacité d'assimilation pour des technologies très nouvelles que peuvent montrer des producteurs que l'on a trop tendance à présenter comme des agents économiques sans grande ambition.

Ceci m'a amené à penser que :

- le chercheur doit, à des degrés divers sans doute, connaître ce bénéficiaire final de ses travaux, ne serait-ce que pour mieux établir sa problématique de recherche,

- le message transmis au producteur ne doit pas être constitué de thèmes isolés dont on n'aurait pas, au préalable, vérifié l'intercohérence et leur insertion possible dans l'exploitation,

- le message doit être accompagné par la Recherche jusqu'à sa destination finale,

- les travaux de recherche, au moins dans le cadre de la Recherche agronomique sensu lato ("agropecuaria"), qui n'auraient pas la source de leur problématique dans les priorités du monde rural, peuvent sans doute apporter des satisfactions et la notoriété scientifiques mais peu de satisfactions humaines

Les trois niveaux de Recherche proposés par le CPATSA pour le Nord-Est Brésil (+) :

- . recherches de base
- . recherches stations
- . études dans l'exploitation agricole

me paraissent donc tout à fait justifiés, complémentaires et obligatoires.

(+) - cf. Agricultural Research for semi-arid Northeast Brazil - M.A. de Queiroz
EMBRAPA-CPATSA, 1979

2 - Plus qu'au producteur à venir à la Recherche, c'est à la Recherche à se mettre à la portée géographique et conceptuelle du producteur

Les recherches de base et les stations élaborent des thèmes, les combinant en systèmes techniques, pour fournir aux projets de développement des référentiels techniques qui vont leur servir d'arguments auprès des producteurs qu'ils encadrent.

En ce domaine, les recherches que j'ai pu voir, tant au Centre de Petrolina et ses Stations de la Catinga et de Bebeduro, qu'à la station de l'IPA de Serra Talhada, sont impressionnantes et je suis convaincu que si j'avais eu la possibilité de visiter d'autres Centres et Stations dans d'autres Etats, j'y aurais trouvé des travaux de même valeur.

J'y aurais trouvé également les mêmes jeunes chercheurs dynamiques et enthousiastes.

Je pense que ce remarquable effort doit être poursuivi dans deux voies principales :

a/ celle de la régionalisation

La diversité des situations agricoles est telles que le référentiel technique disponible doit être élaboré au plus près des conditions écologiques de son application.

Ceci signifie que les centres doivent se démultiplier par des stations, puis des points d'appui ou antennes régionales, répartis par zones ou situations agro-écologiquement homogènes.

Ceci suppose, bien entendu, la réalisation de ce zonage, simple ou sophistiqué, suivant les moyens disponibles mais prenant en compte les paramètres

climatiques
pédologiques et géo-morphologiques
économiques
sociaux
politiques

A titre d'exemple, je vous montre l'implantation réalisée dans cet esprit au Sénégal.

Si l'on sait que le Sénégal s'inscrit dans un rectangle de 600 x 450 km de côtes et que le Nord Est est pratiquement désert (une sorte de Caatinga sans eau de surface), on peut constater que la densité des implantations permanentes de la Recherche (environ 25 structures permanentes avec terrains, équipements, personnel permanent) fait que :

- . chaque aire de 5 à 10 000 km² dispose d'une structure,
- . aucun producteur n'est à plus de 30 km d'une station ou d'un point d'appui (ou champ expérimental) permanent de Recherche

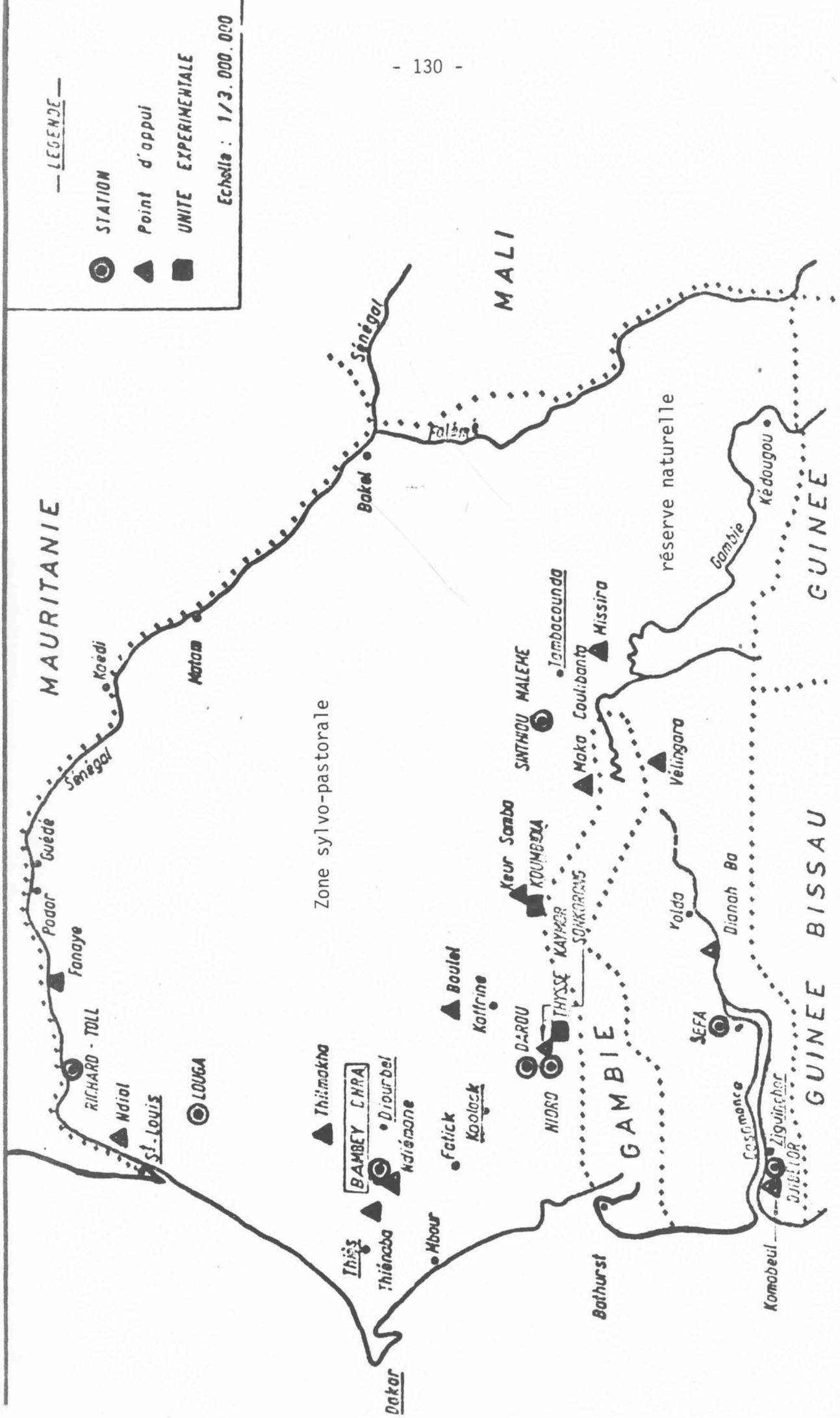
b/ celle de l'intégration des résultats de la Recherche jusqu'au modèle d'exploitation, physique d'abord, informatisé ensuite.

L'élaboration du message de la Recherche est en effet progressive :

- les thèmes
- les systèmes techniques, par grands secteurs de production, par exemple :
 - les systèmes irrigués
 - les systèmes de cultures pluviales vivrières
 - le système pastoral de la Caatinga...

Les thèmes sont les mots du message, les systèmes sont les phrases mais le contenu, la substance du message doivent être vérifiés dans leur cohérence, à la même échelle et avec un degré d'intégration semblable à celui de l'exploitation réelle.

Il est, en effet, important de noter que toutes ces technologies proposées séparément par les différents groupes de Recherche, seront mises en oeuvre au niveau de l'exploitation grâce aux mêmes facteurs de production (terre, travail, capital) et que des concurrences apparaîtront inévitablement.



— LEGENDE —

- STATION
- ▲ Point d'appui
- UNITE EXPERIMENTALE

Echelle : 1/3.000.000

Il nous faut les prévoir pour aider le producteur à les surmonter dans sa décision et à son niveau.

Il me semble donc nécessaire que la Recherche aille jusqu'à réaliser de véritables exploitations-types et ceci dans chacune de ses structures régionales permanentes (Station, Point d'appui,...).

Le Nord Est du Brésil pourrait ainsi, en développant l'effort dans ces deux voies, être couvert par un réseau de référentiels techniques complets, disponibles pour les projets de développement et visibles par tous les producteurs.

Je pense qu'un tel résultat peut être aisément atteint par la coordination des efforts des organismes et structures déjà existantes au Nord Est Brésil.

Je pense en particulier que les "núcleos" (noyaux) les plus significatifs des projets de développement (Sertanejo, Sobradinho,...) devraient être progressivement dotés d'un point d'appui permanent, ou "campo expérimental", géré conjointement par la Recherche et le Projet.

Il me semble que c'est sur ces points polyvalents que, notamment et préférentiellement, pourrait se faire la synthèse des différentes approches de la Recherche dans le Nord Est du Brésil, en particulier celles :

- par productions végétales
- par productions animales
- par systèmes de production

s'adressant aux différents composants de l'éco-système et de l'agro-système, étant bien entendu que toutes ces approches doivent converger et s'intégrer au niveau de la petite région et même de l'exploitation et qu'il me paraît utopique que le producteur, ou le développeur, soit chargé seul de cette synthèse.

A noter qu'une telle synthèse entraîne obligatoirement des remises en cause pour le chercheur et que des priorités de Recherche différentes de celles adoptées à l'origine peuvent s'imposer.

3 - Le processus Recherche-Développement allant de la recherche de base au producteur doit être continu, sans rupture de charge.

La séparation nécessaire, pour des raisons opérationnelles, de la Recherche et des projets de développement ne devrait entraîner aucune solution de continuité dans l'effort d'élaboration des technologies appropriées.

Ceci suppose que la Recherche puisse accompagner son produit tout au long de la chaîne de fabrication.

A la suite d'une expérience personnelle assez longue et des discussions que j'ai pu avoir depuis mon arrivée au Brésil, avec des responsables de la Recherche et des chercheurs, il me semble que l'on puisse imaginer cette chaîne continue, représentée sur le schéma joint, comme comprenant :

a/ une première partie, qui se déroule en milieu maîtrisé par la Recherche, qui va de la recherche de base (amont) aux modèles techniques d'exploitation, dont j'ai déjà parlé.

A noter que chacune des étapes de cette première partie donne lieu à des "sorties" utilisables pour la ou les étapes suivantes, et même par la vulgarisation.

Bien entendu, cette première partie peut donner lieu à de nombreux "feed backs" et constitue déjà un système de recherche intégré dont les critères d'évaluation sont scientifiques, techniques et déjà économiques.

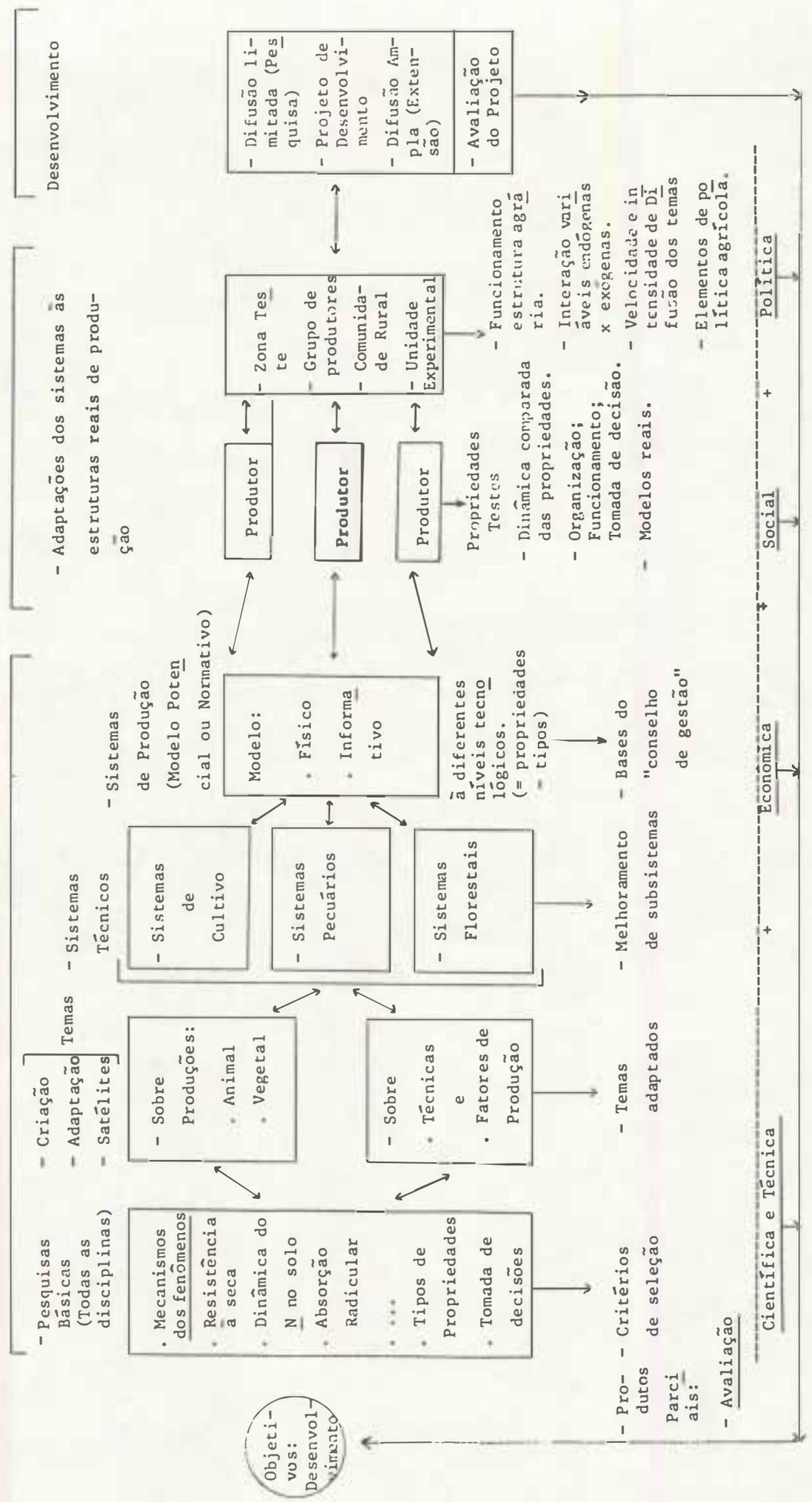
Ce que j'ai vu au CPATSA est tout à fait satisfaisant à cet égard.

Je pense que, si les responsables de l'EMAPA en sont d'accord, le Dr SEGUY pourrait également, tout à l'heure, nous décrire la démarche qu'il a mise au point avec ses collègues de l'EMAPA dans ce sens.

Difusão no ambiente Real

- Pesquisa a Nível de Estação Experimental (Conduzida por Pesquisadores)

- Pesquisa a Nível de Produtor (Acompanhada p/Pesquisadores)



b/ une deuxième partie, qui se déroule en milieu réel, mais contrôlé par la Recherche, donc directement chez des producteurs, souvent choisis en liaison avec le projet de développement.

Il ne s'agit généralement plus là d'expérimentations mais de tests d'innovations, simples ou complexes, réalisées chez les producteurs, par eux autant que faire se peut, mais dont les propositions sont faites par la Recherche et l'application et les résultats (positifs ou négatifs) sont rigoureusement observés et, si possible, quantifiés par la Recherche (y compris les chercheurs spécialisés qui trouvent là un support suffisant pour satisfaire leur souci de rigueur).

Cette deuxième partie peut, en fait, intervenir à deux niveaux :

1 - un niveau de producteurs individuels (ce que j'ai appelé les exploitations-tests) auprès desquels l'intervention de la Recherche (son conseil) s'étendra progressivement de techniques simples à l'ensemble du système de production.

Cette intervention sera d'autant plus rationnelle et cohérente qu'elle aura suivi le processus suivant :

- analyse diagnostic de l'exploitation,
- mobilisation des propositions technologiques disponibles auprès des différents services, groupes et programmes de Recherche. Ces propositions sont plus ou moins déjà intégrées,
- élaboration pluridisciplinaire (R et D) d'un système de production objectif,
- établissement, avec le projet de Développement et le producteur, des itinéraires et calendriers de mise en oeuvre du système objectif,
- suivi de la réalisation pour adaptation, corrections éventuelles et évaluation de la dynamique et des résultats.

Ces interventions au niveau du producteur sont déjà engagées par le CPATSA, et l'EMAPA a également, je crois, une expérience récente dans ce domaine (le Dr SEGUY pourra nous en parler).

Je peux vous assurer, par expérience, que cette étape est extrêmement riche pour la Recherche, car, pour la première fois, la décision et l'évaluation socio-économique personnelle du producteur interviennent dans un processus de Recherche.

2 - un niveau collectif de communautés rurales

Au niveau du producteur isolé, seules les variables endogènes de l'exploitation peuvent être modifiées, l'environnement socio-économique est immuable.

Toutes modifications apportées à quelques exploitations isolées n'en entraînent d'ailleurs aucune réelle répercussion sur les données socio-économiques de la zone.

Ce n'est pas parce que quelques producteurs auront décidé de produire du sorgho que le paysage économique de la région s'en trouvera modifié et, ce qui est plus grave, aucun besoin d'adaptation des institutions à cette nouveauté (exemple: mise en place de circuits d'approvisionnements et de commercialisation pour une nouvelle production) ne se fera sentir.

Or le développement agricole exige aussi l'adaptation des variables exogènes à l'exploitation et, là aussi, la recherche d'une certaine cohérence entre

variables endogènes

variables exogènes

et, bien entendu, objectifs politiques de développement, sera nécessaire.

Ce sont ces quelques réflexions, et d'autres, qui m'ont conduit à proposer au Sénégal, des opérations de Recherche au niveau de communautés rurales sur des zones-tests.

Je les ai appelées Unités Expérimentales.

Il y en a actuellement deux. Elles intéressent chacune environ :

250 exploitations

1500 à 2000 habitants

3000 à 5000 hectares

(l'exploitation au Sénégal est, en général, petite, de 5 à 15 hectares en moyenne)

La finalité de l'opération est, comme pour le niveau producteur, d'élaborer, mais avec la collectivité, les modèles de développement agricole les plus appropriés à la région.

L'idée opérationnelle est de proposer à tous les types d'exploitations présents dans les U.E les technologies les plus avancées disponibles et éprouvées au niveau de la recherche (chaque U.E a son PAPEM).

La méthode est de suivre
observer
appuyer

le plus possible d'exploitations

- de façon approfondie, sur un échantillon $\leq 10 \%$
- de façon légère, sur le maximum (il ne s'agit pas d'une intervention élitiste)

A chaque fois que nécessaire, certains termes de l'environnement socio-économique (coopérative, approvisionnement, commercialisation, crédit,...) sont modifiés, en accord avec le projet de développement, les représentants des pouvoirs publics et de l'autorité politique.

Il serait très long de détailler ici les résultats. Je n'en citerai que les titres principaux, en soulignant bien d'ailleurs que le mérite en revient surtout aux chercheurs français et sénégalais qui ont travaillé et continuent à travailler sur ce projet :

- un accroissement de la production de la zone : doublement en 10 ans en monnaie constante, soit environ + 8,5 %/an de Produit Brut

- lancement spectaculaire de nouvelles productions végétales (cultures maraîchères et surtout maïs) et animales (démarrage de l'embouche bovine, facilitée d'ailleurs par l'essor de la traction bovine qui apprend aux producteurs à tenir leurs animaux en état)

- démarrage de la motorisation
- connaissance de différents itinéraires possibles d'évolutions des exploitations
- connaissance approfondie des mécanismes des rapports économiques et sociaux au niveau de l'exploitation et de la communauté

Identification des freins au progrès

- modification dans les structures agraires (remembrement, gestion foncière)
- mise au point de méthodes de vulgarisation
- fourniture de propositions intégrées aux projets de développement et appropriés aux différentes catégories d'exploitations
- fournitures aux responsables de la politique agricole d'éléments de prises de décision (potentialités régionales, capacités d'absorption des thèmes, structures de prix, aménagement du rôle des institutions d'aide au développement...), donc évaluation politique du travail de la Recherche
- et pour la Recherche :

. la certitude que ses résultats étaient performants (c'était en arrière-pensée au début de l'opération)

. ou, au contraire, qu'ils n'étaient pas applicables tels quels, d'où remise en cause (mais chaque chercheur ne doit-il pas être, à tout moment, capable de se remettre en cause ?).

Il s'agit donc d'une Recherche-action qui trouve sa problématique chez le producteur.

Je ne puis m'empêcher de suggérer de telles opérations de Développement expérimental pour le Nord Est du Brésil. Bien entendu, leur forme mérite sans doute d'être adaptée.

c/ une troisième partie, qui se situe en milieu réel et est conduite par le projet de développement.

Cependant, il est très souhaitable que la Recherche y soit conviée à l'évaluation des résultats thématiques ou intégrés, en y assurant, par exemple, un suivi agro-socio-économique d'exploitations-échantillons.

Dans une certaine mesure, et dans une première étape de développement, cette évaluation peut même dispenser d'interventions au niveau de zones-tests.

On notera cependant que la différence essentielle entre zone-test et zone de développement réside dans l'intensité et la sophistication de l'innovation qui, si elles sont trop élevées, ne peuvent être éprouvées directement en zone de développement mais doivent être injectées dans des zones-tests bien plus petites sous contrôle de la Recherche et avec appui du projet de développement.

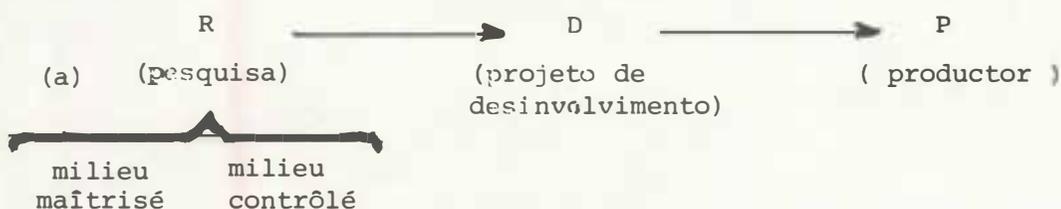
Pour achever la présentation de ce schéma des processus R-D, ou création-diffusion-action, je dirai que :

- il s'agit d'un schéma dynamique et intégré qui se lit dans les deux sens descendant
ascendant
qui se "boucle" par renvoi des évaluations sur les objectifs

- je serai tenté de proposer que le sens descendant soit le plus rapide possible, et le plus précoce, pour que le "feed back" soit le plus riche possible, ce qui peut nous garder d'un perfectionnisme stérile dans les étapes les plus "amont" de la Recherche

4 - Les relations avec les projets de Développement et les producteurs sont peut être à revoir

Le schéma classique du transfert de la Recherche vers le producteur est le suivant :



Ce schéma limite considérablement les contacts entre R et P et empêche une véritable dialectique entre les trois partenaires.

En outre, chaque étape se traduit par un appauvrissement du message, par "criblage", suivant des critères subjectifs quant aux capacités supposées du producteur à accepter l'innovation.

On est pourtant souvent surpris par l'ouverture des producteurs au progrès et certaines technologies qu'on leur croyait inaccessibles.

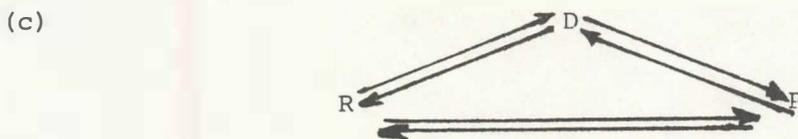
Il ne semble donc pas que ni le chercheur, ni le développeur n'aient à faire de choix à la place du producteur.

D'autre part, au "feed back", les mêmes imperfections dans la transmission peuvent également dénaturer les raisons du succès ou de l'échec d'une technologie.

Le schéma est, en fait, le suivant :



Sans vouloir entrer ici plus avant dans le détail, il nous semble que ce schéma doit être triangulé :



et devenir un dialogue à trois.

Bien entendu, pour que le dialogue soit possible et fructueux, il faut:

- . une volonté de collaboration et de concertation
- . une problématique ou un sujet commun : c'est l'élaboration du meilleur système de production pour une exploitation, une région
- . un langage commun : celui du développement agricole
- . un lieu de rencontre, dont la nature et l'échelle soient familiers aux trois partenaires. Ce peut être :

l'exploitation-type
l'exploitation-test
la zone-test

Je ne pense pas que ce puisse être seulement la parcelle expérimentale ou le milieu réel non contrôlé.

5 - De quels chercheurs ou équipes de chercheurs a-t-on besoin pour la Recherche en systèmes de production et la liaison Recherche - Développement ?

C'est la dernière idée que je voudrais vous proposer à la discussion, mais c'est aussi la plus difficile à réaliser.

Je la formule d'ailleurs sous forme de question.

Dans les propos précédents, je me suis efforcé de souligner un nécessaire équilibre à établir entre recherches de bases intellectualisées, sophistiquées, spécialisées, thématiques et recherches plus généralistes, peut être plus pragmatiques, plus proches du réel, systemiques.

Ce faisant, je me suis efforcé de ne pas les opposer, mais de faire apparaître leur complémentarité, c'est à dire celle de l'analyse et de la synthèse.

Je ne sais si j'ai réussi, mais je voudrais surtout affirmer fortement ici que jamais je ne soutiendrai qu'elles sont concurrentes et que, en particulier, l'approche des systèmes de production et du milieu réel doit ralentir les recherches de base et thématiques qui sont le réservoir fondamental de la découverte et du progrès. Je prétends simplement que les objectifs de recherche de ces dernières peuvent être mieux précisés, plus opportuns, par un lien plus étroit avec la problématique du milieu réel.

Ceci affirmé, il faut bien reconnaître que notre culture et notre formation nous portent plus vers l'analyse et l'étude de faits rigoureusement contrôlés que vers la synthèse d'apports très différents, pour une application à un milieu mal connu et, en tout cas, pas du tout contrôlé, où l'approximation peut être la seule manière d'agir.

Donc, si le problème de disponibilité de chercheurs spécialisés de haute compétence ne se pose pratiquement pas, celui des hommes-systèmes ou de terrain est sans doute beaucoup plus difficile à résoudre.

Je n'y ai malheureusement pas trouvé de solution académique et je n'ai pas trouvé non plus de formation toute faite. En France, les premières expériences en ce domaine viennent de démarrer.

Le schéma pragmatique suivant a été jusqu'ici suivi :

- choix de chercheurs à tendance "généraliste", surtout parmi les agronomes, mais il n'est pas rare de trouver chez des chercheurs hautement spécialisés des hommes soucieux de situer leurs travaux dans un contexte élargi et de vérifier leur cohérence et leur compatibilité avec ceux des autres,

- cette tendance généraliste doit être doublée d'un attrait profond pour le terrain et d'un désir et sens du contact humain,

- entraînement à l'approche système et à la démarche pluridisciplinaire,

- contacts avec les problèmes et projets de développement,

- école de terrain pour un travail défini dans le cadre d'une opération Recherche-Développement en cours,

- évaluation du travail et jugements quant aux aptitudes à mener des recherches systèmes, surtout en milieu réel.

Je préciserais cependant que le profil idéal de l'homme-système, à l'aise sur le terrain, ayant le contact avec le développement et le producteur, n'existe probablement pas et qu'il y a lieu de s'en rapprocher surtout pour les "leaders" d'équipes pluridisciplinaires chargées de ce type d'interventions.

Car, en effet, c'est vers la constitution d'équipes pluridisciplinaires que l'on doit s'orienter pour assumer de telles tâches. Leur composition-type pourrait être :

1 agronome-système, "leader"

- 1 chercheur "plante"
- 1 agro-économiste
- 1 sociologue
- 1 zootechnicien
- 1 agro-machiniste
- 1 hydraulicien
- 1 vulgarisateur (du projet de développement)

Les membres de ces équipes pourraient ainsi être plus spécialisés, tout en ayant cependant un goût certain pour le terrain et le contact humain.

Enfin, il m'apparaît tout à fait souhaitable que même les chercheurs thématiques, spécialisés intègrent tous, dans leur programme de travail, un volet milieu réel qui leur permettrait :

- d'établir leur problématique de travail en toute connaissance de cause,
- de connaître du sort réservé à leurs résultats.

En d'autres circonstances, j'ai eu récemment à tenter de chiffrer le temps et la pression de recherche que les chercheurs devraient consacrer aux trois niveaux évoqués au début.

Je vous livre le résultat de cette réflexion, mais, bien entendu, à titre tout à fait indicatif.

Disciplines	Recherches de base Centre	Recherches régionalisées expérimentations multilocales points d'appui	Milieu réel
Physiques et biologiques	50	30	20
Techniques et systémiques	30	40	30
Socio-économiques, humaines et "d'inventaires"	30	30	40

Si pour la dernière ligne, peu de commentaires sont à faire, peut être faudra-t-il admettre que pour les deux premières un effort vers le milieu réel reste à accomplir.

Voici quelques idées brutes qui me sont venues à l'esprit au cours de cette mission si enrichissante pour moi.

Je souhaiterais vivement en discuter avec vous, afin que je puisse tirer profit de vos opinions pour les suggestions que je dois faire dans mon rapport de mission.

Je vous en remercie d'avance et vous remercie également de m'avoir écouté.

