



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

17923

Distr. RESTREINTE

IO/R.128

8 décembre 1989

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Original : FRANCAIS

DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE AGRO-ALIMENTAIRE  
DU PARANÁ (PHASE II)

US/BRA/89/072

LA REPUBLIQUE FEDERATIVE DU BRESIL

Rapport technique : mission au Paraná\*

établi pour le Gouvernement de la République fédérative du Brésil par  
l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

D'après les travaux de MM. Binh Truong et Christian Fayard,  
consultants de courte durée en développement de la filière  
agro-industrielle des engrais composés

Fonctionnaire chargé de l'appui : M. S. Miranda da Cruz  
Service des agro-industries

---

Les frontières indiquées sur les cartes n'emportent ni approbation ni  
acceptation officielles de la part de l'ONUDI.

\* Document n'ayant fait l'objet d'aucune mise au point rédactionnelle.

SOMMAIRE

Avant-Propos	2
Résumé	3
1 - L'agriculture au Paraná	6
2 - Les types de sols	15
3 - Fertilisation	21
4 - Situation dans les coopératives agricoles	32
5 - Consommation d'engrais	41
6 - Production d'engrais	58
7 - Proposition d'une filière d'engrais plus adaptée.	65
8 - Conclusion	76
Bibliographie	77
<u>Annexes</u> :	
* Itinéraire de la mission	79
* Personnes rencontrées	80
* Sigles	82
* Liste des tableaux et figures.	83

AVANT PROPOS

Cette mission a été effectuée dans le cadre du projet ONUDI N° US/BRA/89/072/11-54, et avait pour objet :

"L'identification des problèmes affectant le développement de la filière agro-industrielle (fertilisants) concernée au Paraná,

L'identification des possibilités concrètes de développement dans les différents domaines d'intervention, dans le but de suggérer des lignes ponctuelles de collaboration possible entre la France et le Brésil."

Nous avons visité des organismes officiels, des coopératives agricoles, des usines d'engrais, des centres de recherches ; partout nous avons rencontré un accueil très chaleureux et une grande collaboration, en particulier :

Le secrétariat d'Etat à l'Agriculture (SEAB), l'organisation des coopératives du Paraná (OCEPAR), les différentes coopératives régionales, l'Institut Agronomique du Paramá (IAPAR), l'Institut de Technologie du Paraná (TECPAR), les usines d'engrais ULTRAFERTIL, COCAP, FERTIZA...

Nous voudrions remercier très sincèrement toutes les personnes qui ont bien voulu nous consacrer leur temps, faciliter nos visites, fournir les renseignements.

Nous tenons à remercier en particulier les deux coordinateurs de la mission, M.M. Ronéi VOLPI et Paul GUIGOU, et notre sympathique et efficace interprète M. Thierry DUDERMEL.

## RESUMÉ

### Constat :

- Problèmes de qualité des engrais (formulations douteuses en pleine saison et perte de la confiance des agriculteurs).
- Limitation des formules disponibles.
- Problèmes de livraisons en pleine saison, car l'inflation ne favorise pas le stockage (placements financiers plus intéressants = 0 stocks).
- Problèmes de quotas de matières premières pour les mélangeurs.
- Une fertilisation à deux vitesses du fait du coût des engrais.
- Coûts logistiques très élevés.
- Structure de recherche appliquée insuffisamment équipée pour réaliser des études de fertilisation complète et, surtout, manque de connaissances sur les méthodes adaptées. Problème de formation des opérateurs. Mais, par contre, une forte volonté de progresser et des moyens énormes.

### Souhait :

Pour différentes raisons, comme par exemple :

- Une plus grande indépendance vis à vis des producteurs d'engrais nationaux.
- Une plus grande qualité et une meilleure adaptation aux besoins réels des cultures de ces mêmes produits.
- L'amélioration du service à leurs adhérents.
- La recherche d'une fertilisation plus économique.
- La suppression du problème des quotas de fourniture de matières premières destinées à la formulation des engrais dans leurs unités de mélange.
- Etc...

Un certain nombre de coopératives et de groupements de coopératives pensent entrer dans la fabrication des engrais pour une partie de leurs besoins dans un premier temps.

Le problème posé par ce projet est très vaste, et dépasse un projet industriel pur, et il serait présomptueux de notre part d'apporter une solution après seulement huit jours de contacts, même si ceux-ci se sont montrés particulièrement fructueux.

L'intervention TECHNIFERT S.A./CIAD :

Définir une fertilisation adaptée demande la mise en oeuvre de techniques analytiques des sols et des plantes sophistiquées et d'interprétation des résultats.

Aussi, il convient de former des techniciens à ces méthodes, ce qui demande de notre part la fourniture de méthodes, de matériels et de formation.

Suite à nos différents contacts, nous sommes maintenant totalement convaincus qu'il existe une énorme réserve de productivité agricole dans le pays si :

- \* La fertilisation est bien pensée
  - \* Il est possible de fournir des engrais efficace à bon prix
  - \* Un effort important de vulgarisation est fait.
- bien entendu, si les autres facteurs de production sont aussi maîtrisés.

Une étude très complète doit être effectuée en collaboration étroite avec une équipe locale.

Elle devra effectuer dans un premier temps :

- Un inventaire des ressources en matières premières utilisables dans la fertilisation (minéraux, déchets organiques disponibles, produits fabriqués localement et produits importables).

- Une étude de localisation précise des marchés (quantités, qualités, calendrier d'utilisation).

- Une étude logistique poussée

- Des études agronomiques (essais de confirmation de l'efficacité agronomique des produits économiques recommandés et déterminés lors du projet).

A partir de ces éléments, il sera fourni un système complet de fertilisation comprenant :

- \* Les approvisionnements en matières premières (produits, mais aussi techniques de management des achats, etc...)

- \* La mise au point en laboratoire, puis en unité pilote de produits économiques utilisant les matières premières disponibles.
- \* La fabrication d'échantillons représentatifs pour tests de confirmation aux champs en station, mais aussi en milieu paysan.
- \* Les techniques de fabrication à mettre en oeuvre (procédés, coûts prévisionnels de production, chiffrage des investissements, etc...)
- \* Les techniques de distribution (vrac, sacs, big-bag, dépôts, transports, conseils à l'utilisateur, etc...)
- \* Les étapes de développement (pour minimisation des investissements et rapidité de mise en oeuvre).

#### L'action immédiate :

- 1/ Collecte de neuf échantillons de sols caractéristiques.
- 2/ Analyse détaillée de ces sols.
- 3/ Fabrication en France d'échantillons représentatifs d'engrais adaptés pour essais en vase de végétation (en France et au Brésil) et en station (Brésil).
- 4/ Pré-étude des possibilités d'achats de matières premières en achats de compensation avec paiement à terme.

Compte tenu du potentiel exceptionnel de développement agricole généré par le projet, et de ses conséquences en matière d'économie, il nous paraît important de ne pas perdre de temps.

#### L'action à terme :

A partir des premiers résultats obtenus, qui confirmeront ou pas nos hypothèses de départ, il devra être mis en oeuvre le processus de l'étude complète comme défini précédemment et qui proposera un système complet de fertilisation intégrée.

- Approvisionnement de matières premières.
- Unités de fabrication de matières intermédiaires.
- Systèmes de transport et de distribution.
- Unités de formulation décentralisées et permettant de satisfaire les besoins spécifiques locaux.
- La formation des opérateurs à tous les niveaux (management, technique, commercial, recherche).

Il convient de noter que cette dernière étude demandera un financement particulier.

## 1 - Agriculture au Paraná

Le Paraná fait partie des trois Etats de la région Sud du Brésil, avec Santa Catarina et Rio Grande do Sul (Fig.1).

Il a 199.060 km<sup>2</sup>, et 8 millions d'habitants, soit respectivement 2.3 et 5.6 % du Brésil.

Le climat est sub-tropical et tropical avec une température moyenne de 22 ° C et une pluviométrie de 1200 à 2000 mm/an, relativement bien répartie (Fig. 2 et 3).

D'Est en Ouest, le Paraná présente successivement une plaine côtière sur socle très ancien (pré-combrien), un premier plateau sur roches primaires, un second plateau sur roches sédimentaires, et un troisième plateau sur grès caiuá et la grande coulée basaltique (Fig.4).

Au point de vue aptitude culturale, la répartition générale s'établit comme suit :

14.5 Millions d'ha cultivables,	soit 73.3 %
2.8 Millions d'ha pâturages,	soit 14.1 %
0.9 Million d'ha forêts,	soit 4.5 %
1.6 Million d'ha sans aptitude ,	soit 8.1 %.

En 1985, les surfaces cultivées représentent	6.128.693 ha
dont les cultures temporaires	5.501.162 ha
et des cultures perennes	627.531 ha.

La tendance depuis 1970 montre une diminution de la surface de cultures permanentes, et du nombre d'exploitations, et une augmentation de la surface de cultures temporaires et de la surface moyenne par exploitation (tableau 1).

Mais la majorité des exploitations (71 %) ont moins de 20 ha et ne représentent que 14.8 % des surfaces totales (tableau 2).

L'agriculture au Paraná est diversifiée (tableau 3), puissante et bien organisée. Les rendements sont généralement supérieurs aux moyennes nationales.

1er producteur du Brésil pour le coton, maïs, blé, haricot, vers à soie
2ème producteur " " pour le soja, arachide, orge
3ème producteur " " pour le café, sorgho.



Les productions contribuent fortement aux excédents de la balance commerciale de l'Etat.

En 1986 :	Exportation	1747 Millions de \$ US
	Importation	459 Millions de \$ US
	Solde positif	1288 Millions de \$ US.

**- Tableau 1 - Evolution des surfaces cultivées  
au Parana de 1970 à 1985**

Spécification	1970	1975	1980	1985
Cultures permanentes (ha)	1 306 223	1 179 701	952 320	627 531
Cultures temporaires (ha)	3 412 383	4 447 834	5 132 701	5 501 162
Surface cultivée (ha)	4 718 606	5 627 535	6 085 021	6 128 693
Nombre d'exploitations	554 488	478 453	454 103	467 829
Surface totale des exploitations	14 625 530	1563 0 961	16 380 332	17 495 810
Surface moyenne par exploitation (ha)	26	33	36	37

Source : FIBGE

**- Tableau 2 - Répartition des exploitations  
agricoles par  
groupes de surface en 1985 au Parana**

	Nombre d'exploitations en % du total	Surface en % du total
Moins de 10 ha	49.1	6.46
10 à 20	21.9	8.33
20 à 50	18.0	11.78
50 à 100	5.49	10.26
100 à 200	2.73	10.16
200 à 500	1.77	14.55
500 à 1000	0.53	9.96
1000 à 10000	0.33	17.62
plus de 10000	0.005	7.75
<b>Total</b>	<b>467 829</b>	<b>17 495 810 ha</b>

Source: SEAB  
Prognostico  
Agropecuário  
1987/88

**- Tableau 3 - Les principales cultures au  
Parana - 1988/89**

<b>Cultures</b>	<b>Surface en milliers ha</b>	<b>Production en milliers T</b>	<b>% du Brésil</b>	<b>Part des coopérati- ves en %</b>
<b>Eté :</b>				
Soja	2 415	5 100	24.0	55.0
Maïs	2 095	5 270	25.0	25.3
Haricot	529	227	15.6	19.5
Coton	390	750	34.9	60.1
Riz	164	320	2.6	15.7
<b>Hiver :</b>				
Blé	1 750	3400	58.0	82.6
Orge	42	87	45.0	39.3
Avoine	31	54	32.1	
<b>Autres :</b>				
Café	504	240	9.2	45.2
Canne à sucre	164	12 600	4.6	26.9
Manioc	83	1 820	8.5	
Pomme de terre	39	484		12.3
Murier	25	8		
Tabac	25	46		

Source : SEAB - Acomp. Sibna. Agrop. Parana,  
Maio-Junho 1989

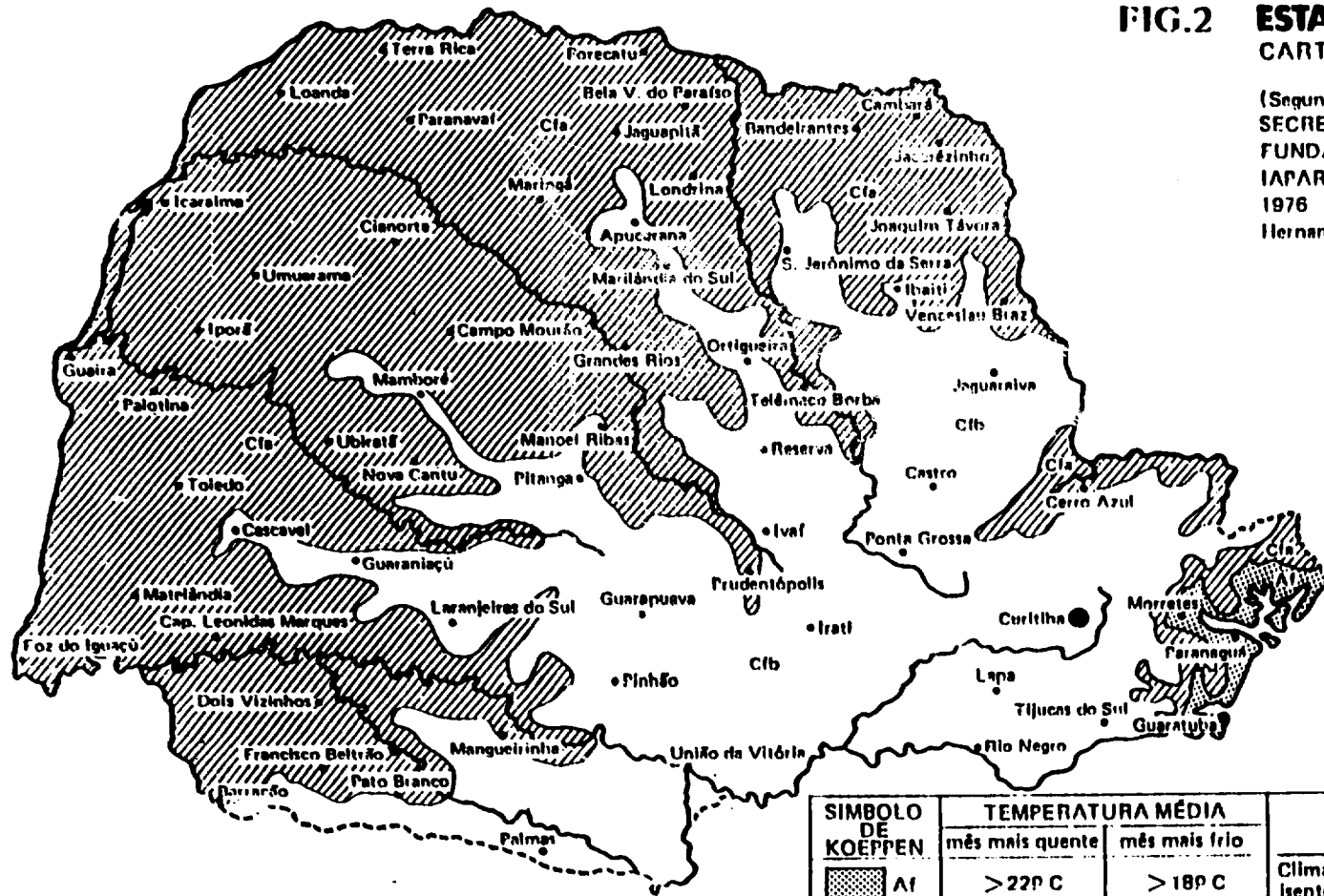


FIG.1 - Etats et Territoires

**FIG.2 ESTADO DO PARANÁ**  
**CARTA CLIMÁTICA**

(Segundo W. Köppen)  
SECRETARIA DA AGRICULTURA  
FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO PARANÁ  
IAPAR -- LONDRINA  
1976  
Hernani Godoy    Antonio Ruzende Correia

Segundo dados pluviométricos do IAPAR, da Administração de Recursos Hídricos da Secretaria do Interior da S. I. e da Divisão de Águas do Ministério das Minas e Energia (1959-1975) e temperaturas médias em função da Altitude e Latitude, tabelas de H. S. Pinto e R. P. Alfonsi do IAC - SP, e com o auxílio da Carta Hipsométrica do IBGE.



SIMBOLO DE KOEPPEN	TEMPERATURA MÉDIA		CARACTERÍSTICAS
	mês mais quente	mês mais frio	
AI	> 22° C	> 18° C	Clima tropical, super-úmido, sem estação seca, isento de geadas.
Cfb	< 22° C	< 18° C	Sub tropical, super úmido, mesotérmico, com verões frescos e geadas severas demasiadamente frequentes, sem estação seca.
Cfa	> 22° C	< 18° C	Sub tropical úmido, mesotérmico, verões quentes, geadas menos frequentes, com tendência à concentração das chuvas nos meses de verão acima do paralelo 24° S, sem estação seca.

ESCALA GRÁFICA: 1:1.000.000

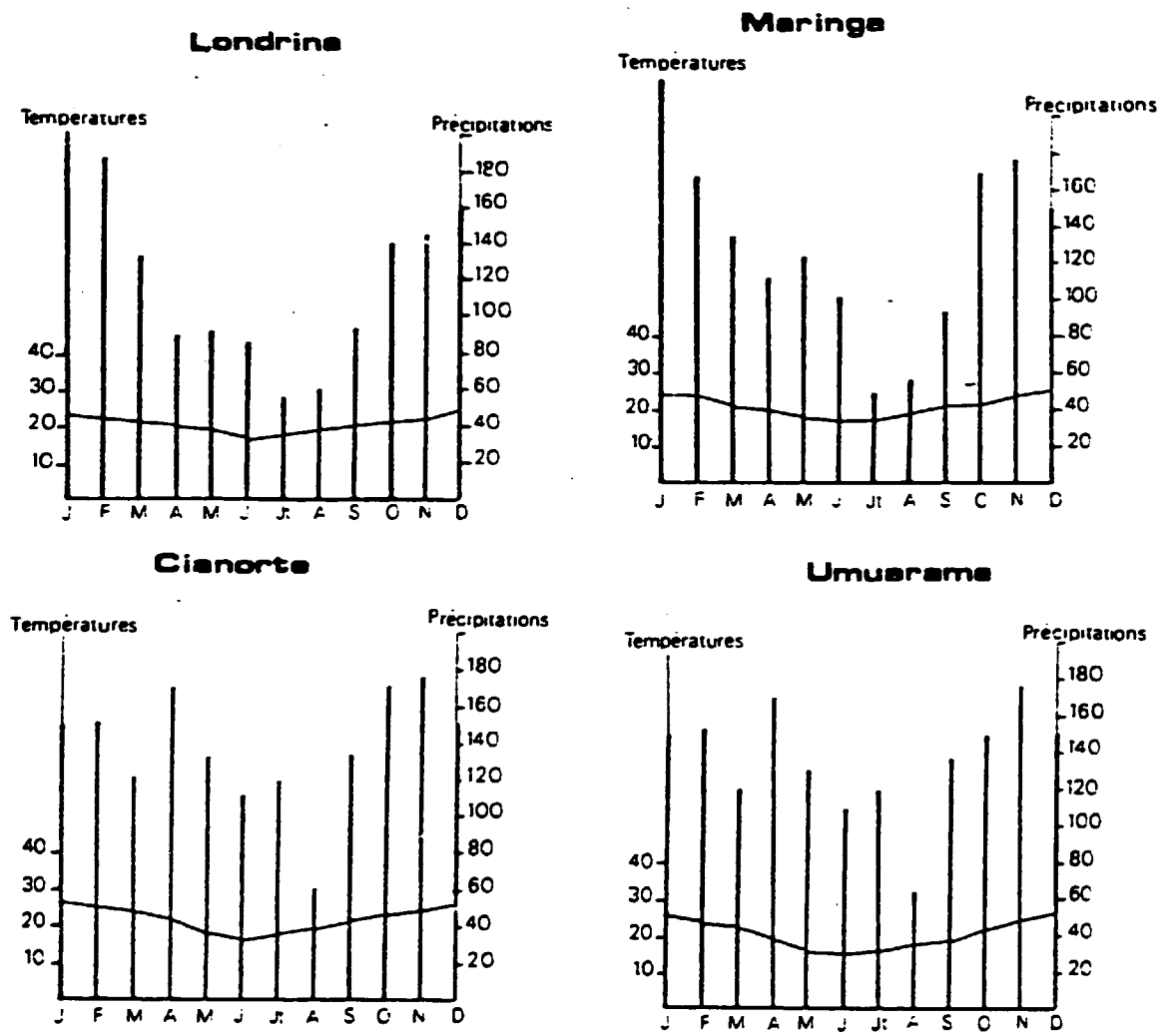
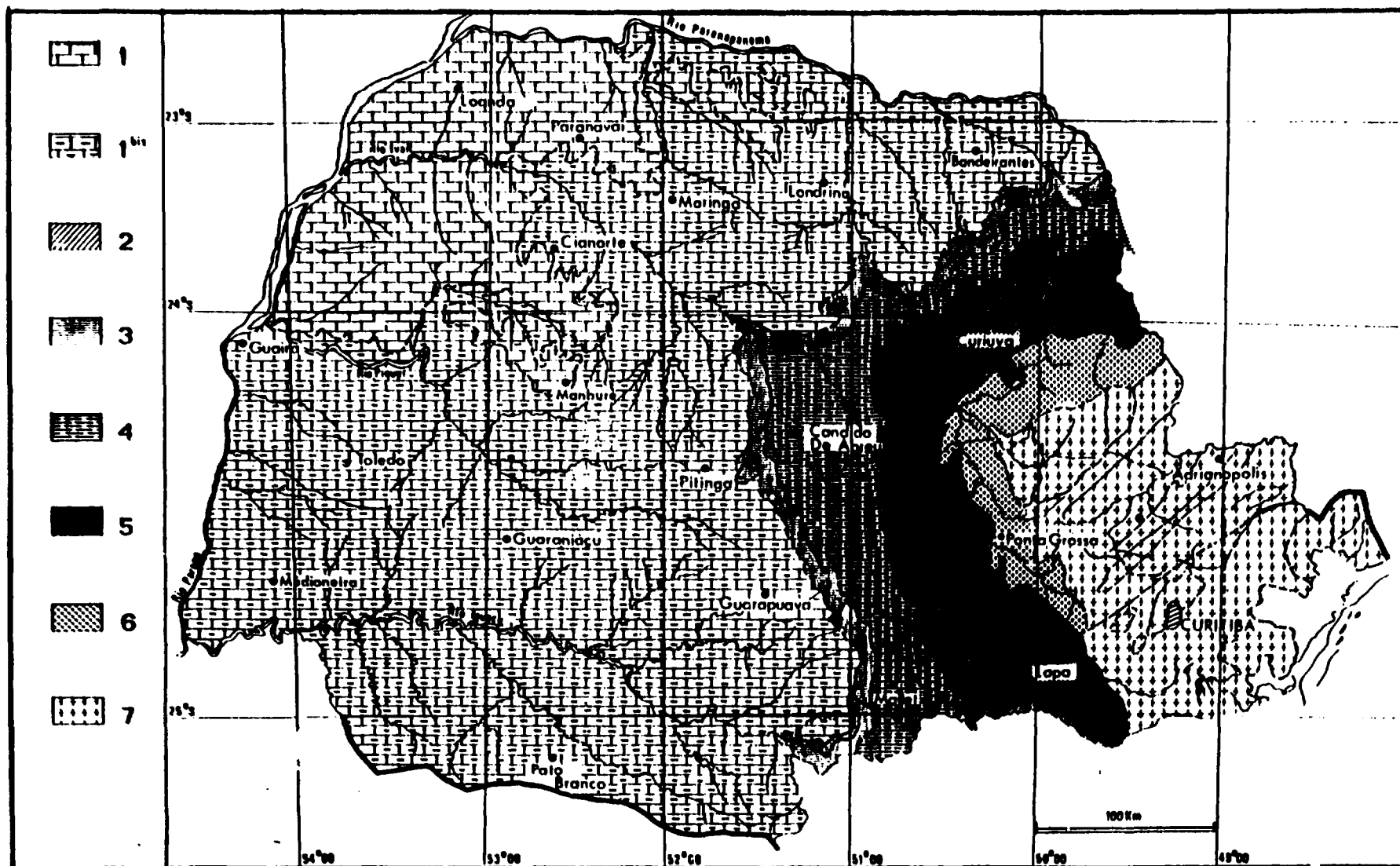


Fig. 3.- Températures et précipitations dans 4 stations du nord-ouest du Parana.

Source : PEBAYLE et al.1978



**FIG.4** La géologie et les trois plateaux du Parana.

Source : PEBAYLE et al.1978

1 Holocène. - Troisième plateau : Tertiaire - Crétacé : Grès Cama; 2 Jurassique - Crétacé : Basalte; 3 Jurassique : Grès Botucatu. -  
 Second plateau : 4 Permien, 5 Carbonifère supérieur; 6 Devonien. - Premier plateau : 7 Socle (combrien et pré-combrien)



**FIG.4 bis** - Formações geológicas no Estado do Paraná (Segundo R. Maack. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, 1968).

Source : MUZILLI, 1982



## 2 - Types de sols.

Schématiquement, on peut distinguer 3 grands groupes de sols, correspondant aux trois roches mères (Fig. 4 et 4 bis).

### 2.1 - Sols sableux,

sur arénite (grès caiué), au Nord-Ouest, région de Paranavai, Umuarama, sur 26 000 km<sup>2</sup>, soit 13 % de la surface.

Le climat est tropical, été chaud et humide, hiver froid et sec. Les sols sont de type latosol vermelho et podzolique, faible teneur en argile, faible capacité d'échange, fertilité faible à moyenne, conditionnée par la matière organique.

La vocation est principalement tournée vers l'élevage (prairie), un peu de café, coton, murier. Dans l'avenir, on s'oriente vers la plantation de citrus.

### 2.2 - Sols argileux,

sur basalte, à l'Ouest et Centre-Ouest, région de Londrina, Palotina, Campo Mourão, Cascavel, sur 106 000 km<sup>2</sup>, soit 53 % de la surface.

Le climat est tropical à sub-tropical ; à l'origine il y avait des forêts, la matière organique se maintient.

Les sols sont de type latosol rouge ou violet, avec une teneur élevée en argile (60-70 %), en fer et aluminium.

Problème principal : acidité, associée avec une carence en phosphore et une forte fixation vis à vis du phosphore. Les teneurs en potassium sont moyennes à élevées. Le sol se dégrade à cause de la mécanisation, perte de matière organique, érosion hydrique et chimique.

Les principales cultures sont le blé et le soja en rotation, le coton, maïs, café dans le Nord. Les rendements sont élevés si les sols sont bien entretenus et fertilisés.

### 2.3 - Sols intermédiaires,

sur des formations sédimentaires, variées, calcaires, dolonnes, grès, à l'Est et Sud-Est, dans la région de Ponta Grossa, Guarapuava, sur 67 000 km<sup>2</sup>, soit 34 %.

Le climat est sub-tropical à tempéré, l'évolution de la matière organique est lente, l'azote est disponible.

Les sols sont acides, les bases lessivées, pauvres en potassium et en phosphore, les teneurs en azote sont variables, liées à la matière

organique. Ce sont des sols fragiles, demandant des aménagements et une bonne fertilisation.

Les systèmes prédominants sont blé-soja en rotation, maïs, pâturages (élevage laitier).

#### 2.4 - Problèmes de fertilité des sols.

Il y a un problème d'acidité des sols quasi général, qui entraîne des risques de toxicité aluminique, un déséquilibre cationique, une forte fixation vis à vis du phosphore.

Malgré un chaulage épisodique, les sols demeurent acides dans l'ensemble. On pourrait utiliser cette acidité pour solubiliser des phosphates naturels tendres, qui apporteraient du phosphore, du calcium et qui atténueraient, sans coût supplémentaire, l'effet nocif de l'aluminium libre. Ce point sera discuté dans les propositions.

La carence en phosphore a préoccupé très tôt les chercheurs (IAPAR) et les coopératives. Les analyses de phosphore assimilable (méthode MEHLICH) dans les années 70, sur 20 000 échantillons et 271 municipalités, ont donné les résultats suivants :

- 56 % de terres agricoles ont moins de 4 ppm, donc déficientes
- 25 % des terres agricoles ont entre 4 et 9 ppm; teneur moyenne
- 17 % des terres agricoles ont plus de 9 ppm, teneur élevée.

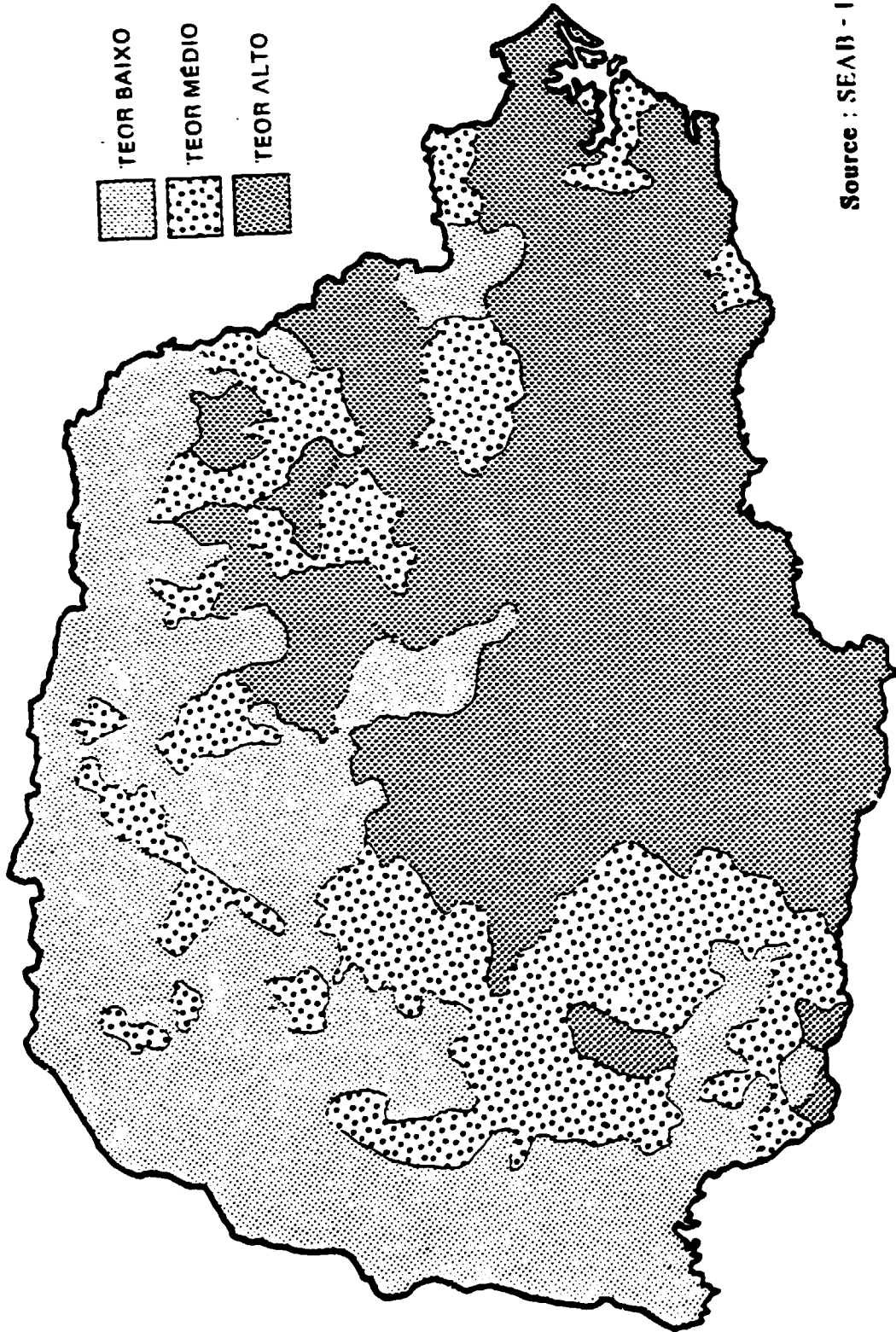
Depuis cette époque, les formules de fumure ont privilégié le phosphore, et la carence est corrigée semble-t-il. Il faudrait le vérifier, en particulier par des méthodes plus sensibles et mieux corrélées avec la nutrition des plantes.

Le potassium ne posait pas de problème au début, et a été négligé. Il semble que la carence apparaisse à présent un peu partout. Là aussi, il faudrait le vérifier par d'autres méthodes plus adaptées ; en effet, la méthode MEHLICH n'est pas corrélée avec les rendements (MUZILLI, 1982).

D'autre part, la carence en potassium peut être induite par un déséquilibre Ca/K, suite à un chaulage brutal. Certes, il faudrait apporter du potassium, mais la fertilisation devrait être raisonnée plus finement, car cet élément est entièrement importé de l'étranger, et il y a un risque de perte par lessivage compte tenu des régimes de pluies assez violentes au Paraná.

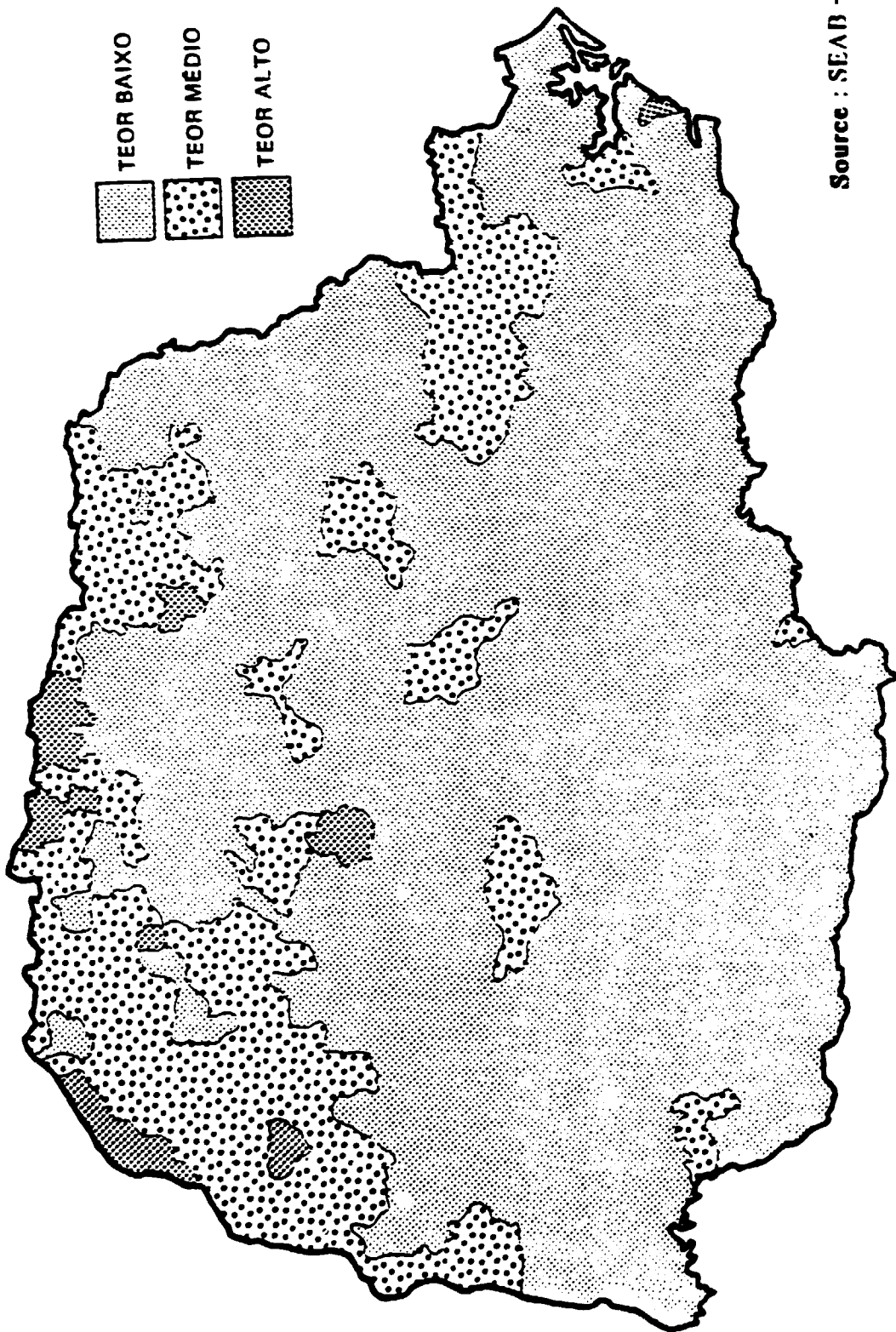
La matière organique a permis de faire des économies importantes en azote depuis de nombreuses années, mais on observe une dégradation rapide sur les sols sableux du Nord Ouest, les sols fragiles de l'Est, et suite à la mécanisation sur les sols de la coulée basaltique.

Elle devrait constituer le pivot de la fertilisation dans les années à venir, par une restitution suffisante des résidus de récoltes, une meilleure utilisation des engrais organiques (issus de l'élevage et des industries agro-alimentaires), en association avec une forme d'engrais azoté à libération lente.



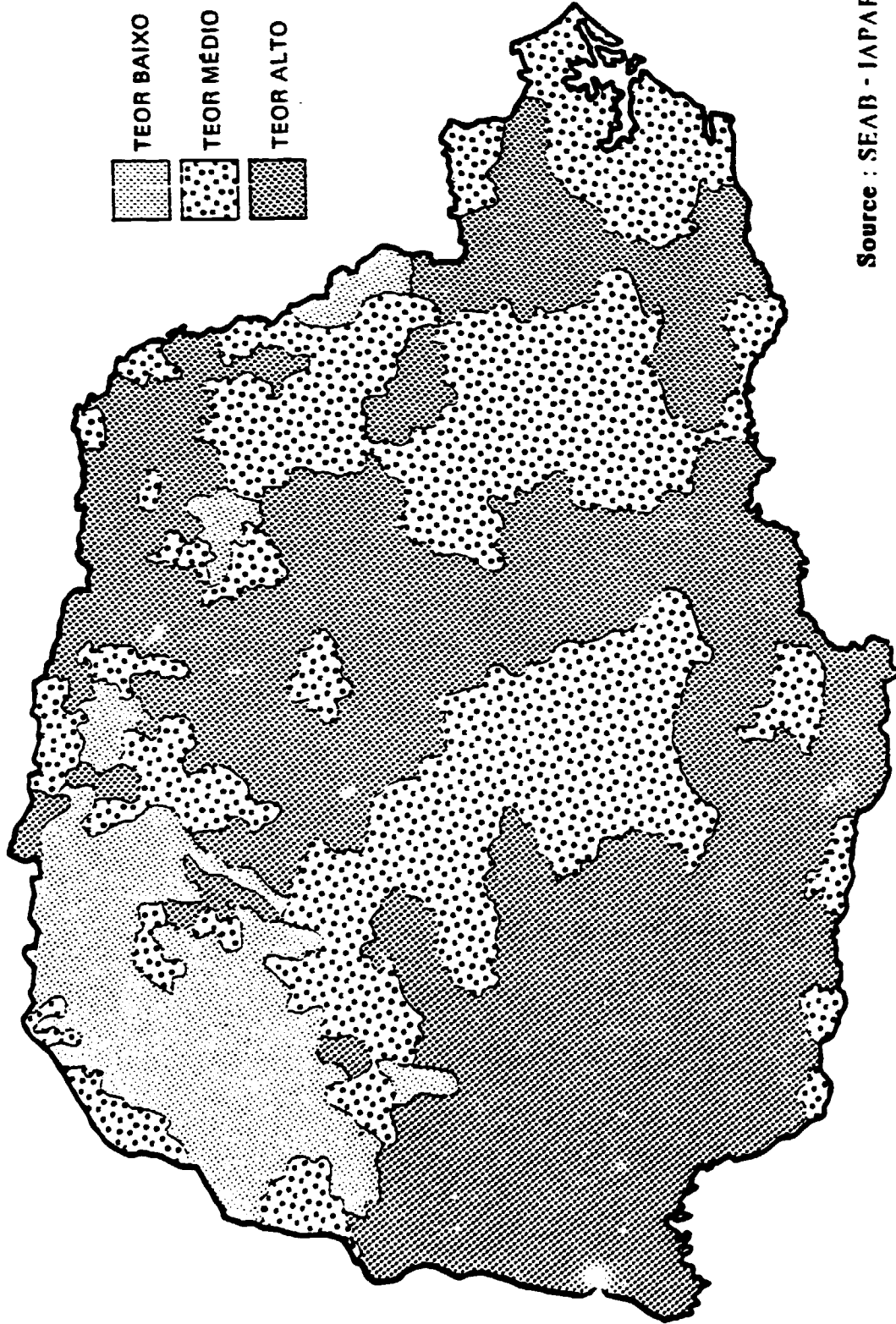
Source : SEAB - IAPAR - 1976

FIG.5 OCORRÊNCIA DE Al TROCÁVEL EM SOLOS DO ESTADO DO PARANÁ.



Source : SEAB - IAPAR - 1976

FIG.6 OCORRÊNCIA DE P SOLÚVEL NOS SOLOS DO ESTADO DO PARANÁ.



Source : SEAB - IAPAR - 1976

FIG. 7 OCORRÊNCIA DE K TROCÁVEL EM SOLOS DO ESTADO DO PARANÁ

### 3 - Fertilisation préconisée.

Elle est basée sur les analyses de sols ; il existe un laboratoire central à Londrina et 8 laboratoires régionaux. Pour l'azote, il y a peu de relation entre les résultats d'analyses de sols et les réponses des plantes, sans doute faudrait-il fractionner plus finement les formes d'azote pour identifier celles qui alimentent immédiatement et potentiellement la plante. Le conseil en fertilisation est donc basé sur l'histoire culturale de la parcelle et les systèmes de cultures.

Pour le phosphore, il existe de bonnes corrélations, en particulier dans les sols récemment mis en culture. Les sols anciens, ayant reçu des apports fréquents de phosphore, sont stabilisés. On constate que le soja est un bon indicateur de la fertilité phosphatée des sols.

Ainsi, les rapports P/K des formules qui étaient de 3/1 dans les années 70, évoluent vers 2/1, 3/2, 1/1, et en 1982 (tableau 4), les analyses de sols révèlent que les rapports 3/1 et 2/1 ne représentent plus que 32.7 % ; pourtant, en 1987/88, les formules utilisées comportent 73.1 % de rapport 3/1 et 2/1. Il y a donc une inadéquation entre les formules préconisées par la recherche et celles utilisées par les agriculteurs.

#### 3.1 - Seuils d'interprétation des analyses de sols au Paraná, d'après MUZILLI O. et al. 1987.

Analyses	Faible	Moyen	Elevé
pH	< 5	5 - 6	6 - 7
Al en me/100 ml	< 0.5	0.5 - 1.5	> 1.5
Ca	< 2	2 - 4	> 4
Mg	< 0.4	0.4 - 0.8	> 0.8
Ca + Mg	< 2.4	2.4 - 4.8	> 4.8
K	< 0.1	0.1 - 0.3	> 0.3
P en ppm	< 6	6 - 12	> 12
C en %	< 0.8	0.8 - 1.4	> 1.4

Méthode d'extraction.

pH : 10 ml de sol + 25 ml d'eau distillée, agitation 5 mn  
 Al, Ca, Mg : 10 ml de sol + 100 ml de KOH N, agitation 15 mn  
 P, K : 10 ml de sol + 100 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N + HCl 0,25 N,  
 agitation 5 mn (méthode MEHLICH).

- Proportions P/K dans les formules d'engrais - selon les analyses de sols
---

P	K	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé
Faible		3/2	3/2	3/1	P seul
Moyen		3/2 ou 2/1	2/1	2/1	P seul
Elevé		1/2 ou 1/1	1/1	1/1	P seul ou rien
Très élevé		K seul	K seul	K seul ou rien	Rien



**- Tableau 4 - Fréquence des rapports P/K préconisés, selon les analyses de sols dans différentes régions du Parana (source MUZZILLI, 1982) -**

Régions P/K	Nord Pionnier	Nord Récent	Nord Sol argil.	Ouest Sol sableux	Centre	Ouest Sol acide	Ouest Sol non acide	Sud Ouest	Moyen- neGéné- rale
3/2	55.1 %	27.0 %	50.4 %	64.1 %	58.5 %	62.2 %	18.3 %	56.2 %	48.9 %
3/1	15.9	37.0	0	5.3	14.2	21.6	21.5	28.2	17.9
2/1	15.6	26.4	17.1	17.0	14.2	8.1	16.4	3.8	14.8
1/1	1.5	3.4	8.9	0.7	3.3	4.5	2.7	0.8	3.2
1/2	0.3	0.6	13.0	2.2	0.6	0	0	0	2.0
P seul	5.5	4.7	7.9	9.7	4.4	3.6	30.5	9.6	9.4
K seul	4.2	0.6	2.7	0.8	4.1	0	4.5	0.2	2.1
Rien	1.9	0.3	0	0.2	0.7	0	6.5	1.2	1.3
Nombre d'analyses	1 222	464	586	1 019	4 404			1 396	9 960

3.2 - Formules de fumure préconisées pour les différentes cultures,  
d'après MUZILLI et al. 1978.

## BLE ET COTON

### ADUBAÇÃO PARA TRIGO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	10 - 20	60 - 90	45 - 60	0 - 40
	MÉDIO	10 - 20	60 - 90	30 - 45	0 - 40
	ALTO	10 - 20	60 - 90	20 - 30	0 - 40
MÉDIO	BAIXO	10 - 20	30 - 60	45 - 60	0 - 40
	MÉDIO	10 - 20	30 - 60	30 - 45	0 - 40
	ALTO	10 - 20	30 - 60	20 - 30	0 - 40
ALTO	BAIXO	10 - 20	10 - 30	45 - 60	0 - 40
	MÉDIO	10 - 20	10 - 30	30 - 45	0 - 40
	ALTO	10 - 20	10 - 30	20 - 30	0 - 40

### ADUBAÇÃO PARA ALGODOEIRO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	0 - 20	70 - 90	60 - 90	0 - 40
	MÉDIO	0 - 20	70 - 90	45 - 60	0 - 40
	ALTO	0 - 20	70 - 90	30 - 45	0 - 40
MÉDIO	BAIXO	0 - 20	30 - 70	60 - 90	0 - 40
	MÉDIO	0 - 20	30 - 70	45 - 60	0 - 40
	ALTO	0 - 20	30 - 70	30 - 45	0 - 40
ALTO	BAIXO	0 - 20	10 - 30	60 - 90	0 - 40
	MÉDIO	0 - 20	10 - 30	45 - 60	0 - 40
	ALTO	0 - 20	10 - 30	30 - 45	0 - 40

<b>MAIS ET SORGHO</b>
-----------------------

## ADUBAÇÃO PARA MILHO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	20 - 30	60 - 80	45 - 60	40 - 60
	MÉDIO	20 - 30	60 - 80	30 - 45	40 - 60
	ALTO	20 - 30	60 - 80	15 - 30	40 - 60
MÉDIO	BAIXO	20 - 30	40 - 60	45 - 60	40 - 60
	MÉDIO	20 - 30	40 - 60	30 - 45	40 - 60
	ALTO	20 - 30	40 - 60	15 - 30	40 - 60
ALTO	BAIXO	20 - 30	30 - 40	45 - 60	40 - 60
	MÉDIO	20 - 30	30 - 40	30 - 45	40 - 60
	ALTO	20 - 30	30 - 40	15 - 30	40 - 60

## ADUBAÇÃO PARA SORGO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	10 - 20	50 - 70	30 - 45	20 - 40
	MÉDIO	10 - 20	50 - 70	15 - 30	20 - 40
	ALTO	10 - 20	50 - 70	15	20 - 40
MÉDIO	BAIXO	20 - 10	30 - 50	30 - 45	20 - 40
	MÉDIO	10 - 20	30 - 50	15 - 30	20 - 40
	ALTO	10 - 20	30 - 50	15	20 - 40
ALTO	BAIXO	10 - 20	10 - 30	30 - 45	20 - 40
	MÉDIO	10 - 20	10 - 30	15 - 30	20 - 40
	ALTO	10 - 20	10 - 30	15	20 - 40

## RIZ pluvial et irrigué

### ADUBAÇÃO PARA ARROZ DE SEQUEIRO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	0 - 20	60 - 80	45 - 60	0 - 30
	MÉDIO	0 - 20	60 - 80	30 - 45	0 - 30
	ALTO	0 - 20	60 - 80	15 - 30	0 - 30
MÉDIO	BAIXO	0 - 20	30 - 60	45 - 60	0 - 30
	MÉDIO	0 - 20	30 - 60	30 - 45	0 - 30
	ALTO	0 - 20	30 - 60	15 - 30	0 - 30
ALTO	BAIXO	0 - 20	10 - 30	45 - 60	0 - 30
	MÉDIO	0 - 20	10 - 30	30 - 45	0 - 30
	ALTO	0 - 20	10 - 30	15 - 30	0 - 30

### ADUBAÇÃO PARA ARROZ IRRIGADO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	0 - 20	60 - 80	60 - 75	20 - 40
	MÉDIO	0 - 20	60 - 80	45 - 60	20 - 40
	ALTO	0 - 20	60 - 80	30 - 45	20 - 40
MÉDIO	BAIXO	0 - 20	40 - 60	60 - 75	20 - 40
	MÉDIO	0 - 20	40 - 60	45 - 60	20 - 40
	ALTO	0 - 20	40 - 60	30 - 45	20 - 40
ALTO	BAIXO	0 - 20	30 - 40	60 - 75	20 - 40
	MÉDIO	0 - 20	30 - 40	45 - 60	20 - 40
	ALTO	0 - 20	30 - 40	30 - 45	20 - 40

## HARICOT ET SOJA

### ADUBAÇÃO PARA FEIJÃO

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	0 - 20	60 - 80	30 - 45	20 - 40
	MÉDIO	0 - 20	60 - 80	15 - 30	20 - 40
	ALTO	0 - 20	60 - 80	15	20 - 40
MÉDIO	BAIXO	0 - 20	30 - 60	30 - 45	20 - 40
	MÉDIO	0 - 20	30 - 60	15 - 30	20 - 40
	ALTO	0 - 20	30 - 60	15	20 - 40
ALTO	BAIXO	0 - 20	10 - 30	30 - 45	20 - 40
	MÉDIO	0 - 20	10 - 30	15 - 30	20 - 40
	ALTO	0 - 20	10 - 30	15	20 - 40

### ADUBAÇÃO PARA SOJA

Análise do Solo		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha) NO PLANTIO					
		Solos Cultivados (1)			Solos de uso recente (2)		
P	K	N(3)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Baixo	Baixo	0 - 15	50 - 70	60 - 90	0	80 - 100	45 - 60
	Médio	0 - 15	50 - 70	45 - 60	0	80 - 100	30 - 45
	Alto	0 - 15	50 - 70	30 - 45	0	80 - 100	20 - 30
Médio	Baixo	0 - 15	30 - 50	60 - 90	0	50 - 70	45 - 60
	Médio	0 - 15	30 - 50	45 - 60	0	50 - 70	30 - 45
	Alto	0 - 15	30 - 50	30 - 45	0	50 - 70	20 - 30
Alto	Baixo	0 - 15	20 - 40	60 - 90	0	30 - 50	45 - 60
	Médio	0 - 15	20 - 40	45 - 60	0	30 - 50	30 - 45
	Alto	0 - 15	20 - 40	30 - 45	0	30 - 50	20 - 30

<b>CAFE</b>
-------------

### ADUBAÇÃO PARA CAFEIRO

#### c) Adubação de formação

. Tomar como base a análise inicial do terreno

Teor no solo Potássio	Ano	Nutrientes a aplicar (kg/ha)			Adubação sugerida	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Fórmula	kg/ha
Baixo ou Médio	1º	40	10	40	20-5-20	200
	2º	60	15	60	20-5-20	300
	3º	100	25	100	20-5-20	500
Alto	1º	40	10	20	20-5-10	200
	2º	60	15	30	20-5-10	300
	3º	100	25	50	20-5-10	500

#### d) Adubação de produção

. Analisar o solo anualmente

Teor no solo		Nutrientes a aplicar (kg/ha)			Adubação sugerida	
Fósforo	Potássio	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Fórmula	kg/ha
Baixo ou médio	Baixo ou médio	200	50	200	20 - 5 - 20	1000
	Alto	200	50	100	20 - 5 - 10	1000
Alto	Baixo ou médio	200	25	200	20 - 5 - 20	500
	20 - 0 - 20				500	
	Alto	200	25	100	20 - 5 - 10	500
					20 - 0 - 10	500

# PATURAGES

## ADUBAÇÃO PARA PASTAGENS DE GRAMINEAS

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	20 - 40	70 - 80	45 - 60	20 - 40
	MÉDIO	20 - 40	70 - 80	30 - 45	20 - 40
	ALTO	20 - 40	70 - 80	30	20 - 40
MÉDIO	BAIXO	20 - 40	50 - 70	45 - 60	20 - 40
	MÉDIO	20 - 40	50 - 70	30 - 45	20 - 40
	ALTO	20 - 40	50 - 70	30	20 - 40
ALTO	BAIXO	20 - 40	40 - 50	45 - 60	20 - 40
	MÉDIO	20 - 40	40 - 50	30 - 45	20 - 40
	ALTO	20 - 40	40 - 50	30	20 - 40

## ADUBAÇÃO PARA PASTAGENS CONSORCIADAS

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	10 - 30	80 - 100	45 - 60	.
	MÉDIO	10 - 30	80 - 100	30 - 45	.
	ALTO	10 - 30	80 - 100	20 - 30	.
MÉDIO	BAIXO	10 - 30	60 - 80	45 - 60	.
	MÉDIO	10 - 30	60 - 80	30 - 45	.
	ALTO	10 - 30	60 - 80	20 - 30	.
ALTO	BAIXO	10 - 30	40 - 50	45 - 60	.
	MÉDIO	10 - 30	40 - 50	30 - 45	.
	ALTO	10 - 30	40 - 50	20 - 30	.

## CANNE A SUCRE

## ADUBAÇÃO PARA CANA - DE - AÇÚCAR

## a) Cana-Planta

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	20	90 - 120	90 - 120	20 - 40
	MÉDIO	20	90 - 120	60 - 90	20 - 40
	ALTO	20	90 - 120	40 - 60	20 - 40
MÉDIO	BAIXO	20	60 - 90	90 - 120	20 - 40
	MÉDIO	20	60 - 90	40 - 60	20 - 40
	ALTO	20	60 - 90	40 - 60	20 - 40
ALTO	BAIXO	20	40 - 60	90 - 120	20 - 40
	MÉDIO	20	40 - 60	60 - 90	20 - 40
	ALTO	20	40 - 60	40 - 60	20 - 40

## ADUBAÇÃO PARA CANA-DE-AÇÚCAR

## b) Soqueiras

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	20 - 40	60 - 90	45 - 60	.
	MÉDIO	20 - 40	60 - 90	30 - 45	.
	ALTO	20 - 40	60 - 90	30	.
MÉDIO	BAIXO	20 - 40	40 - 60	45 - 60	.
	MÉDIO	20 - 40	40 - 60	30 - 45	.
	ALTO	20 - 40	40 - 60	30	.
ALTO	BAIXO	20 - 40	20 - 40	45 - 60	.
	MÉDIO	20 - 40	20 - 40	30 - 45	.
	ALTO	20 - 40	20 - 40	30	.



## MANIOC ET POMME DE TERRE

### ADUBAÇÃO PARA MANDIOCA

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	10 - 20	70 - 90	60 - 90	20 - 40
	MÉDIO	10 - 20	70 - 90	45 - 60	20 - 40
	ALTO	10 - 20	70 - 90	30 - 45	20 - 40
MÉDIO	BAIXO	10 - 20	40 - 70	60 - 90	20 - 40
	MÉDIO	10 - 20	40 - 70	45 - 60	20 - 40
	ALTO	10 - 20	40 - 70	30 - 45	20 - 40
ALTO	BAIXO	10 - 20	30 - 40	60 - 90	20 - 40
	MÉDIO	10 - 20	30 - 40	45 - 60	20 - 40
	ALTO	10 - 20	30 - 40	30 - 45	20 - 40

### ADUBAÇÃO PARA BATATA

TEOR NO SOLO		NUTRIENTES A APLICAR (kg/ha)			
		No Plantio			Em Cobertura
FÓSFORO	POTÁSSIO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
BAIXO	BAIXO	20 - 40	80 - 120	120 - 150	40 - 60
	MÉDIO	20 - 40	80 - 120	90 - 120	40 - 60
	ALTO	20 - 40	80 - 120	60 - 90	40 - 60
MÉDIO	BAIXO	20 - 40	50 - 80	120 - 150	40 - 60
	MÉDIO	20 - 40	50 - 80	90 - 120	40 - 60
	ALTO	20 - 40	50 - 80	60 - 90	40 - 60
ALTO	BAIXO	20 - 40	20 - 50	120 - 150	40 - 60
	MÉDIO	20 - 40	20 - 50	90 - 120	40 - 60
	ALTO	20 - 40	20 - 50	60 - 90	40 - 60

#### 4 - Situation dans les coopératives agricoles.

##### 4.1 - COCAMAR à Maringa.

Elle a été créée en 1963, au début surtout pour le café, plus diversifiée à présent : soja, blé, coton, maïs, riz, haricot, vers à soie, forêt et une chaîne industrielle. Elle regroupe 22 000 coopérateurs.

. Blé : 115 000 ha, rendement moyen 1.8 T/ha  
Besoin de base : 15-20 N, 50 P205, 50-60 K20/ha  
avec effet résiduel sur soja qui suit.

. Soja : 150 000 ha, rendement moyen 2.1 T/ha  
Besoin de base : 0-50-50, mais en fait les apprôts sont de 150 kg de 0-20-20, donc inférieurs aux besoins

. Maïs : 80 000 ha, rendement moyen 2.6 T/ha, utilise peu d'engrais. Une fertilisation correcte : 250 kg de 5-20-20 peut donner 6 T/ha.

. Coton : 40 000 ha, rendement moyen 1.5 T/ha  
Besoin de base : 15-20 N, 50-60 P205, 25-30 K20/ha  
Peut être problème de soufre et oligoéléments, moins étudié que le blé et le soja.

##### Approvisionnement

La coopérative rencontre une série de problèmes :

- Quantité : elle ne satisfait pas les besoins réels des coopérateurs, à cause des quotas, du calendrier (40 % au 1er semestre, 60 % au 2ème), de stockage, de préfinancement pour protéger les coopérateurs

- Qualité : il n'y a pas de contrôle, la réglementation existe mais pas appliquée, les sanctions ne sont pas persuasives.

- Flexibilité : Elle souhaite des formules plus adaptées aux différentes situations de sols et cultures, par accès aux sources de matières premières et par le mélange au moment et aux différents points d'utilisation.

#### 4.2 - COAMO à Campo Mourão

Elle a été créée en 1971, et regroupe 41 000 coopérateurs. Les principales activités sont agro-industrielles : huiles végétales, distillation d'alcool, filature de coton.

Soja :	479 000 ha, rendement moyen:	1.9 T/ha
Maïs :	280 000	2.2 T/ha
Blé :	250 000	1.6 T/ha
Coton :	97 000	1.6 T/ha
Haricot :	53 000	0.58 T/ha
Canne à sucre	4 000	80 T/ha

Un peu de riz (9000 ha), café (8000 ha), orge, seigle.

C'est une coopérative puissante et riche, les gros agriculteurs ont leurs propres agronomes, occupent de larges propriétés, sur sol plat ; les petits ont des parcelles accidentées, plantent et récoltent à la main, mais représentent 60-70 % de la production du maïs et 80-90 % du coton.

87 % des coopérateurs ont moins de 50 ha

11 % des coopérateurs ont 50-200 ha

2 % des coopérateurs ont plus de 200 ha

Mais les 13 % de gros et moyens coopérateurs font 50 % du chiffre d'affaires.

#### Besoins en engrais :

120 000 T de complexes

400 000 T de calcaire

12 à 15 000 T d'urée

3 000 T de supersimple granulé

400 T de chlorure de potassium.

Les principales formules utilisées sont :

Pour le maïs, blé, coton : 4-20-20, 4-30-10, 5-25-25

Pour le soja : 0-20-20, 0-30-15, 0-30-10, 0-20-20

Pour café et canne à sucre : 20-5-20

Si le sol est riche, on apporte 100 kg de complexe et 80 kg d'urée sur blé, pas d'engrais sur soja qui suit.

Si le sol est pauvre, engrais sur blé et sur soja.

Approvisionnement :

La coopérative a un problème de calendrier (30 % au 1er semestre et 70 % au second), commande longtemps à l'avance.

L'état physique des engrais rend difficile l'épandage : granulés irréguliers, poudre, prise en masse, mais pas de problème sur les teneurs en N-P-K.

Elle a un projet de mélange à Campo Mourão, et souhaite l'installation d'une usine d'engrais de base à Paranaguá.

Selon ses prévisions, la consommation d'engrais va augmenter, surtout sur maïs, blé, et peut-être soja.

4.3 - COOPERVALE à Palotina.

C'est une coopérative qui a des activités dans trois états :

- Parana : 130 000 ha consomment 32 000 T d'engrais/an
- Mato Grosso : 100 000 ha consomment 30 000 T/an
- Santa Catarina : 22 000 ha.

Production en 1988 :

Soja	313 480 T
Blé	163 972 T
Maïs	45 937 T
Coton	18 088 T
Riz	9 266 T.

Les principales formules d'engrais utilisées sont :

pour le blé, maïs, coton :	4-20-20	représente	60 %	du total
	5-30-15		25 %	
	4-30-10		10 %	
	4-26-20		5 %	

à raison de 150 à 170 kg/ha et 60 kg d'urée, le coût de la fertilisation est de 25 % du coût de production.

Pour le soja	6-20-20	représente	50 %	du total
	0-30-15		35 %	
	0-30-10		10 %	
	6-26-20		5 %	

à raison de 150 kg de complexe/ha, le coût de la fertilisation est de 14 % du coût de production.

Le prix de la formule 2-20-20 est de 450 Ncz/T  
 La colonnie broyée 43 Ncz/T se répartissant en  
 11 Ncz/T pour la matière  
 29 Ncz/T pour le transport  
 3 Ncz/T pour la gestion.

La coopérative utilise un peu de phosphate thermique YOOKARIN-19 comportant :

15 % de P2O5 total  
 17 % de " soluble acide citrique  
 5 % de " soluble dans l'eau  
 15 % de Ca  
 2 % de Mg  
 5 % de S.

Le Mato Grosso, avec les sols cerrado, a plus besoin d'engrais mais l'approvisionnement est difficile à cause des distances, 2 000 km par le sud, São Paulo ou Parangua, et 1 500 km par le nord. Les pluies y sont régulières et pas d'accident climatique, le soja produit dans cet état est le moins cher, mais il est pénalisé par les distances.

#### Approvisionnement :

La coopérative a un problème logistique énorme, et de calendrier :

- l'écoulement du soja se fait en Mars-Avril-Mai
- l'achat d'engrais en Juin-Juillet
- l'utilisation d'engrais en Octobre-Novembre.

L'état des engrais à l'arrivée est déplorable : sédimentation, ségrégation, prise en masse, problème des formules avec azote, de stabilisation, d'humidité non contrôlée, d'ensachage, de qualité des sacs.

La coopérative consomme actuellement 62 000 T/an, estime les besoins à 75 000 T et prévoit une progression vers les 100 000 T dans 5 ans, souhaite donc monter une filière d'engrais plus rationnelle, plus adaptée, comportant des formules plus variées et des oligo-éléments : Zn, Mo, Co.

#### 4.4 - COTRIGUAÇU à Cascavel.

C'est une union de 7 coopératives filiales.

COAGRO à Capanema, Paraná  
 COOPAGRO à Toledo  
 COOPAVEL à Cascavel  
 COOPERVALE à Palotina  
 COPACOL à Cafelandia  
 COPAGRIL à Marechal Candido Rondon  
 COTREFAL à Medianeira

contrôlant les activités de :

SEDE, gestion centrale à Cascavel  
 Terminal Portuário à Paranaguá  
 Indústria de Calcário à Almirante Tamandaré  
 Unidade de beneficiamento de Sementes à Umuarama  
 Cotriguaçu Corretora de Seguros Ltda à Cascavel  
 Cotriguaçu Colonizadora do Agripuaí à Caiabá, Mato Grosso  
 Cotriguaçu Agropecuária à Aripuaña, Mato Grosso.

Elle regroupe 40 000 coopérateurs et des productions végétales diversifiées :

Soja : 611 000 ha, rendement moyen 2.3 t/ha  
 Blé : 363 000 ha, rendement moyen 2.0 t/ha.  
 Maïs : 155 000 ha, rendement moyen 3.5 t/ha, les meilleurs 7.5 t/ha  
 Coton : 52 000 ha, rendement moyen 2.2 t/ha  
 Haricot : 34 000 ha,  
 Riz : 13 000 ha,  
 Café : 23 000 ha,  
 Divers 462 000 ha, manioc, prairie, forêt... n'utilisant pas d'engrais.

La coopérative possède un million d'ha dans le Mato Grosso.

Structure des exploitations :

60 % des exploitants ont	- de 20 ha, représentant	15 % des surfaces
27 %	" 20 - 50 ha	18 %
9 %	" 50-100 ha	17 %
2 %	" 100-200 ha	8 %
2 %	" + de 200 ha	42 %.

Elle consomme 200 000 t d'engrais en 1985 dont :

21 000 T de 4-20-20  
 19 500 T de 0-20-20  
 18 800 T de 4-30-10  
 18 000 T de 2-30-10  
 14 500 T d'urée  
 7-8000 T de divers engrais, sans azote.

Les recommandations sont faites par le Département Technique de la Coopérative, d'après les résultats d'analyses de sols d'IAPAR :

25 % des sols ont un pH inférieur à 5.5, surtout à Cascavel  
 40 % des sols ont un pH de 5.5 à 6.2  
 35 % des sols ont un pH supérieur à 6.2.

#### Approvisionnement :

La coopérative a plusieurs projets concernant les engrais, usine de phosphate, gisement de calcaire, unités de mélange, pour contourner les problèmes de quota, de qualité des engrais et du calendrier des livraisons.

Le Département Technique fait des achats groupés d'intrants, pesticides, fertilisants, et envisage d'entrer dans la fabrication, et réfléchit sur les solutions de rechange concernant les matières premières :

• Azote : la production est entièrement dans les mains des grands groupes : Petrofertil, Ultrafertil, Nitrofertil, à partir des gaz et pétrole du Nord-Est et des schistes du Sud, qui contrôlent non seulement l'azote mais aussi tous les produits N-P. La solution serait de garder les quotas actuels, et d'en racheter d'autres en deuxième main. Le marché est saisonnier, excédentaire au premier semestre, déficitaire au second, il faudrait manoeuvrer avec les disponibilités financières. Les engrais organiques constituent un complément intéressant.

• Phosphore : il est aussi contrôlé par les grands groupes, mais moins stratégique que l'azote. Il y a surproduction nationale au premier semestre, et sous production au second, les importations de l'étranger sont importantes ; acide phosphorique 285 000 T de P2O5, phosphate naturel 112 000 T à 35 % de P2O5, toujours par les grands groupes, mais il existe là une marge de manoeuvre : il s'agit de s'associer avec ces grands groupes pour les importations, en plus des achats chez eux.

L'étude du gisement de phosphate d'Anitapolis, dans l'état voisin de Santa Carina, est avancée, mais nécessite 300 millions de \$ d'investissement.

. Potassium : le Brésil n'est pas producteur. Tout le potassium est importé de l'étranger, les coopératives peuvent le faire aussi, en tant que fabricants d'engrais, comme FERTIZA à Tolédo.

#### 4.5 - BATAVO à Ponta Grossa.

C'est une coopérative d'élevage et de production laitière essentiellement, regroupant 230 coopérateurs, couvrant 100 000 ha, produisant 80 000 l de lait/jour, 5 à 6 000 l par lactation.

. Sols : légers, sur arénite, début du grès du second plateau, 50 à 60% de sable, pauvres en phosphore, mais pas de problème de fixation de P, riches en potassium.

Les problèmes majeurs sont :

- Erosion : sol léger, peu profond, fragile risque important d'érosion, pluies fortes - parfois 130 mm/h, et 500 à 600 mm en quelques heures. Si le sol est négligé, il se dégrade très vite, en 2 à 3 ans, par des facteurs physiques, chimiques, biologiques contrastés.

- Acidité, pH eau de 4.5 à 5.6, problème de toxicité aluminique, même en profondeur pour la luzerne.

Nécessité de chaulage important 15 T/ha sur 35 cm avec de la dolomie, pour 2 à 3 ans, ensuite entretien avec 1 T/ha/an.

Le chaulage massif crée des déséquilibres dans le sol à faible pouvoir tampon, carence induite en K, Mn, Zn, sur soja et maïs.

- Pluies irrégulières, risque de sécheresse, nécessité de correction profonde pour constituer une réserve utile suffisante et d'aménagement approprié : couverture morte en hiver pour mieux capter l'eau, suivi d'un semis direct pour éviter l'évaporation.

- Perte d'azote par lessivage et volatilisation, apporté en couverture sur prairies, sur l'ensemble des cultures 80 % sous forme d'urée et 20% de nitrate d'ammonium à 33 % de N, avec des problèmes de prise en masse.

Les principales cultures : rotation sur deux ans :

- 1 année : couverture morte en hiver (trèfle, avoine noire) et soja, maïs en été

- 2<sup>e</sup> année : Blé en hiver, et soja en été.



Les deux systèmes occupent simultanément chacun la moitié des sols.

Prairie : 20 à 30 000 ha, fertilisation 250 à 300 kg/ha de 8-30-10, 200 à 300 kg d'urée en 3 fois. Même fertilisation pour l'ensilage avoine, maïs et soja.

Blé : 20 à 25 000 ha, formules 8-30-18, 250 kg/ha et 100 kg de KCl.

Soja : 40 000 ha, formules 5-25-25 et 2-20-20, 250 kg/an et 100 kg de KCl à 30 jours après semis à la volée, pour compenser les exportations élevées en K.

Maïs : 15 000 ha de maïs grain et 8 000 ha pour l'ensilage, même fertilisation : 300 kg/ha de 8-30-20 + 200 kg d'urée et 11 kg de zinc sous forme de sulfate ou d'oxyde.

Rendements	Moyenne	Les meilleurs
Blé	2.5 T/ha	3.5 à 4.0 T/ha
Soja	2.5 T/ha	3.0 à 3.5 T/ha
Maïs	4.0 à 6.0 T/ha	10

#### Approvisionnement :

Achat en interculture, selon les disponibilités financières, en Mai-Juin, pour l'été : 20 000 T/an.

Souhaite s'approvisionner en engrais simples et faire les mélanges à la ferme.

La coopérative a déjà utilisé des phosphates naturels de Gafsa, Tunisie, par ACRA, et du gypse, sous produit de la fabrication de TSP, contenant du soufre.

Elle souhaite un renforcement des structures de l'OCEPAR pour revoir la filière engrais, et répondre aux besoins des coopérateurs.

Elle s'est associée avec deux autres coopératives pour créer la fondation ABC, chargée des études sur :

- la fertilisation, nutrition des plantes, agristologie
- la défense des cultures, entomologie, phytopathologie
- la mécanisation, centre de semis direct à 80 %.

#### 4.6 - Centre de recherche de l'OCEPAR à Cascavel.

C'est un département de l'OCEPAR qui, pour la recherche agricole, s'occupe du blé, soja, maïs, coton et depuis cette année, fourrage.

Sélection variable : 60 % pour le blé, 30 % pour le soja.

Fertilité des sols : surtout pour la partie Ouest de l'état, à cause des problèmes d'acidité et de phosphore.

Recherche appliquée : mettre au point des paquets technologiques.

Compte tenu des besoins et des problèmes rencontrés dans les coopératives, ce centre devrait jouer un rôle important dans les études de sols, et des engrais. Il ne peut pas remplir ce rôle actuellement par manque de :

- équipements pour les analyses : le laboratoire possède déjà une rampe d'attaque et de distillation pour les dosages de l'azote, un colorimètre pour le phosphore, mais pas d'appareil sensible pour le potassium, calcium, magnésium. Il serait souhaitable qu'il puisse disposer d'un spectrophotomètre d'absorption atomique.

- méthodes d'analyses adaptées : les formes d'azote, les phosphores assimilables plus sensibles que le MEHLICH, le potassium échangeable également plus sensible que le MEHLICH, puisque de l'avis général, il n'y a pas de corrélation entre le K Mehlich et les rendements dans des sols fortement soupçonnés d'être carencés en K.

- Méthodes d'évaluation chimique et agronomique des engrais : en laboratoire, en serre, aux champs, en station et chez les agriculteurs, pour avoir des résultats fiables sur la qualité des engrais.

Dans le cas où l'OCEPAR se lance dans la filière engrais, il faudrait donner les moyens à ce centre pour qu'il puisse remplir correctement son rôle de contrôle de qualité et de conseil en fertilisation.

#### 4.7 - Conclusion partielle sur les coopératives.

Il ressort des discussions avec les responsables des coopératives qu'on peut regrouper les problèmes des engrais en quatre rubriques :

- . Quantité : le système des quotas et le monopole des grands groupes limitent l'utilisation des engrais, et pénalisent les coopératives les plus dynamiques, les plus motivées, car elles ont évalué leurs besoins et cherchent à les satisfaire.

- . Qualité : il s'avère que, dans de nombreux cas, la réglementation n'est pas respectée en terme d'unités fertilisantes et de solubilité, c'est à dire d'efficacité agronomique. D'autre part, les problèmes de prise en masse, de ségrégation, de granulations irrégulières, rendent difficile l'épandage.

. **Disponibilité** : les engrais ne sont pas disponibles au moment où les agriculteurs en ont le plus besoin, ce qui entraîne des acrobaties dans les commandes à l'avance, les stockages, les distributions, et des difficultés de trésorerie.

. **Fiabilité** : les formules vendues actuellement ne sont pas toujours adaptées aux sols et aux plantes ; les équilibres changent avec le temps, de nouvelles carences apparaissent, de nouveaux besoins (oligo-éléments) ; les agriculteurs souhaitent une gamme de produits plus large, plus ouverte.

Une nouvelle filière d'engrais devrait répondre en priorité à ces préoccupations, et le mouvement coopératif a la volonté et les moyens pour relever le défi. Il possède la taille critique suffisante, par ses installations existantes, à Paranagua, et réparties dans tout l'état, par une organisation efficace et des moyens financiers importants, par le crédit de confiance auprès des agriculteurs et un marché sûr.

#### 5 - Consommation des engrais.

Le Paraná constitue le deuxième marché du Brésil, avec 1.4 millions de tonnes.

Les trois principales cultures : blé, soja, maïs, absorbent à elles seules 64 % des engrais (Tableau 5), pourtant 55 % seulement des surfaces de maïs sont fertilisées ; d'autre part les quantités d'éléments apportées à l'hectare ne sont pas excessives, la consommation pourrait être plus élevée.

Les formules d'engrais les plus utilisées sont présentées dans les tableaux 7 et 8 ; elles sont relativement bien réparties, les quatre principales sur les quatorze représentent 44.3 % du total.

Ces formules sont assez courantes et ne présentent pas de difficultés de fabrication, il sera possible de moduler davantage en fonction des sols, des cultures, des rotations, à partir d'un nombre limité de matières premières. Les vrais changements résideraient dans la forme des matières premières et les process de fabrication pour augmenter la qualité, améliorer la présentation, et diminuer le coût.

La répartition de la consommation par région est assez homogène (tableaux 8 et 9) ; une seule région, Londrina, se détache nettement, les autres se suivent assez près, ce qui justifie l'installation d'une usine d'engrais de base à Paranaguá et des unités de formulation bien réparties près des lieux d'utilisation.

Les prix des engrais sont difficiles à apprécier, à cause de l'inflation et des taux de change du dollar (tableaux 10 et 11).

Si on se réfère au taux officiel du dollar, les augmentations d'une année sur l'autre sont importantes, de même que le niveau général des prix est élevé par rapport au marché international. Une filière d'engrais locale, bien gérée, serait susceptible de stabiliser les cours, permettre des prévisions à court et moyen terme, et de dégager des économies.

**Tableau 5 : Fertilisation des principales cultures au Parana : 1987/88**

Cultures	surfaces cultivées en 1000 ha	% fertilisée	Formules	kg/ha	complé- ment N	Consommation en T			
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Total
Eté :									
Maïs	2245	55	4-30-10	150	18	29639	55563	18522	103719
Soja	2000	95	2-30-10	150		5700	83600	28500	117800
Haricot	700	50	4-30-10	150		2100	15750	5250	23100
Colon	440	80	4-30-10	160	3	3308	16896	5632	25836
Riz	207	40	4-30-10	200	6.4	1854	4968	1656	8478
Hiver :									
Blé	1700	100	4-30-10	160	15	36380	81600	27200	145180
Orge	40	100	4-30-10	300	3	600	3600	1200	5400
Avoine	26	100	4-30-10	350	3.5	455	2730	910	4095
Autres :									
Café	450	70	20-5-20	500	36	31500	7875	31600	70875
Canne à sucre	181	100	4-30-10	150		7602	8145	2715	18462
Pomme de terre	40	100	5-15-10	3100		6200	18600	12000	36800
Tahac	22	100	8-30-20	800		1450	5448	3632	10532
Divers						808	3510	1373	5794
<b>Total</b>						<b>127 596</b>	<b>308 285</b>	<b>140 190</b>	<b>576 071</b>

Source : communication personnelle  
de M. da MOTTA - Juillet 1989 -

**Tableau 6 : Principales formules d'engrais utilisés.**

FÓRMULAS	APLICAÇÃO - CULTURAS
0-30-10 0-20-15 0-27-20	- Soja, Feijão, Amendoim, Trigo
2-24-10 2-24-12 2-30-10 2-30-15	- Algodão, Amendoim, Arroz, Feijão, Milho, Soja
4-14-8	- Amendoim, Arroz, Feijão, Milho, Algodão, Café.
4-16-8	- Arroz, Feijão, Milho, Trigo
4-20-20	- Algodão, Arroz, Feijão, Milho, Soja, Batata
4-20-10	- Algodão, Arroz, Feijão, Milho, Soja
4-30-10	- Algodão, Amendoim, Arroz, Feijão, Milho, Trigo
4-24-12	- Trigo, Batata, Arroz, Milho
20-5-20	- Café, Algodão, Milho, Arroz, Cana de Açúcar.

Source : SEAB/DERAL

**Tableau 7 - DEMANDA APARENTE DE FERTILIZANTES, SEGUNDO AS PRINCIPAIS FÓRMULAS, NO PARANÁ - 1 987/88**

FORMULADO	QUANTIDADE (t)	%
4-20-20	135 826	12,4
4-30-10	129 720	11,8
0-30-10	114 453	10,4
4-24-12	106 496	9,7
2-24-12	84 313	7,7
4-14-08	83 746	7,6
2-30-10	81 923	7,4
0-20-15	57 903	5,3
20-5-20	56 916	5,2
4-16-08	55 253	5,0
4-24-10	53 976	4,9
2-24-10	53 097	4,8
0-27-20	42 253	4,0
2-30-15	38 343	3,8
TOTAL	1 094 218	100

FONTE: SEAB/DERAL - CEPA/PR - Pesquisa de Campo

**Tableau 8** DEMANDA APARENTE DE FERTILIZANTES, SEGUNDO AS PRINCIPAIS FÓRMULAS, POR NÚCLEO REGIONAL, NO PARANÁ - 1 987/88

NÚCLEOS REGIONAIS	ADUBOS FORMULADOS (T)														TOTAL GERAL
	0-30-10	0-20-15	0-27-20	2-24-10	2-24-12	2-30-10	2-30-15	4-14-8	4-16-8	4-20-20	4-24-10	4-30-10	4-24-12	20-5-20	
Campo Mourão	17 425	9 291	587	1 794	4 899	3 617	1 692	2 800	2 820	15 336	407	4 950	1 776	120	67 514
Cascavel	7 724	1 360	2 427	5 364	6 923	8 696	1 186	4 365	1 433	12 403	7 260	6 177	4 109	970	70 397
Corn.Procópio	1 257	1 077	6 867	1 016	-	4 849	-	810	204	8 653	2 996	5 640	15 350	5 890	54 609
Curitiba	11 167	3 380	-	6 860	6 460	3 428	-	2 592	10 467	9 934	2 354	6 356	4 290	-	67 288
Franc.Beltrão	35	360	1 930	2 366	220	2 014	357	81	326	574	793	6 890	2 314	-	18 260
Guarapuava	4 207	5 354	5 703	5 000	11 083	805	10 133	5 747	20 317	1 199	8 106	6 900	7 827	-	92 381
Irati	1 574	6 116	450	2 367	2 420	3 655	2 833	3 769	2 367	634	1 167	-	-	-	27 352
Ivaiporã	1 634	-	-	3 800	14 200	12 583	2 366	2 654	-	1 990	-	14 430	12 320	4 570	70 547
Jacarezinho	4 320	-	-	-	-	1 529	827	8 389	810	3 560	-	5 470	2 756	6 000	33 661
Londrina	40 656	21 679	1 367	4 183	11 428	8 438	3 951	6 536	6 609	35 785	947	11 550	170	16 480	169 779
Maringá	6 436	5 500	14 176	5 836	7 150	7 872	11 469	3 748	1 500	14 179	7 667	3 370	3 254	17 180	109 337
Paranaguá	-	-	-	-	-	-	-	22 906	-	-	-	-	-	-	22 906
Paranavaí	2 734	863	-	1 287	-	1 527	827	8 389	810	3 563	2 367	5 467	29 740	766	58 340
Pato Branco	600	599	3 264	4 366	430	3 977	699	1 655	600	800	1 566	13 760	4 670	-	36 986
Ponta Grossa	10 560	1 124	4 317	3 284	6 710	7 791	-	2 158	4 966	7 049	6 179	12 420	14 110	-	80 668
Toledo	3 990	766	1 165	3 234	3 660	4 776	599	2 187	768	5 833	3 834	3 240	2 140	1 140	37 332
Umuarama	-	-	-	-	5 830	-	-	3 061	-	13 834	7 499	17 300	1 670	3 800	52 994
União da Vitória	134	434	-	2 340	2 900	6 366	1 404	1 899	1 256	500	834	5 800	-	-	23 867
<b>TOTAL DO ESTADO</b>	<b>114 453</b>	<b>57 903</b>	<b>42 253</b>	<b>53 097</b>	<b>84 313</b>	<b>81 923</b>	<b>38 343</b>	<b>83746</b>	<b>55 253</b>	<b>135 826</b>	<b>53 976</b>	<b>129 720</b>	<b>106 496</b>	<b>56 916</b>	<b>1 094 218</b>

FONTE: SEAR/DERAL - CEPA/PR - Pesquisa de Campo

**Tableau 9-** DEMANDA APARENTE DE FERTILIZANTES, POR NÚCLEO REGIONAL, NO PARANÁ -  
1 987/88

NÚCLEO REGIONAL	QUANTIDADE (t)	Z
Londrina	169 779	15,5
Maringá	109 337	10,0
Guarapuava	92 381	8,5
Ponta Grossa	80 668	7,4
Ivaiporã	70 547	6,5
Cascavel	70 397	6,4
Campo Mourão	67 514	6,2
Curitiba	67 288	6,1
Paranavaí	58 340	5,3
Corn. Procópio	54 609	4,9
Umuarama	52 994	4,8
Toledo	37 332	3,4
Pato Branco	36 986	3,3
Jacarezinho	33 661	3,1
Irati	27 352	2,5
União da Vitória	23 867	2,2
Paranaguá	22 906	2,1
Fco Beltrão	18 260	1,8
<b>TOTAL</b>	<b>1 094 218</b>	<b>100</b>

FONTE: SEAB/DERAL - CEPA/PR - Pesquisa de Campo



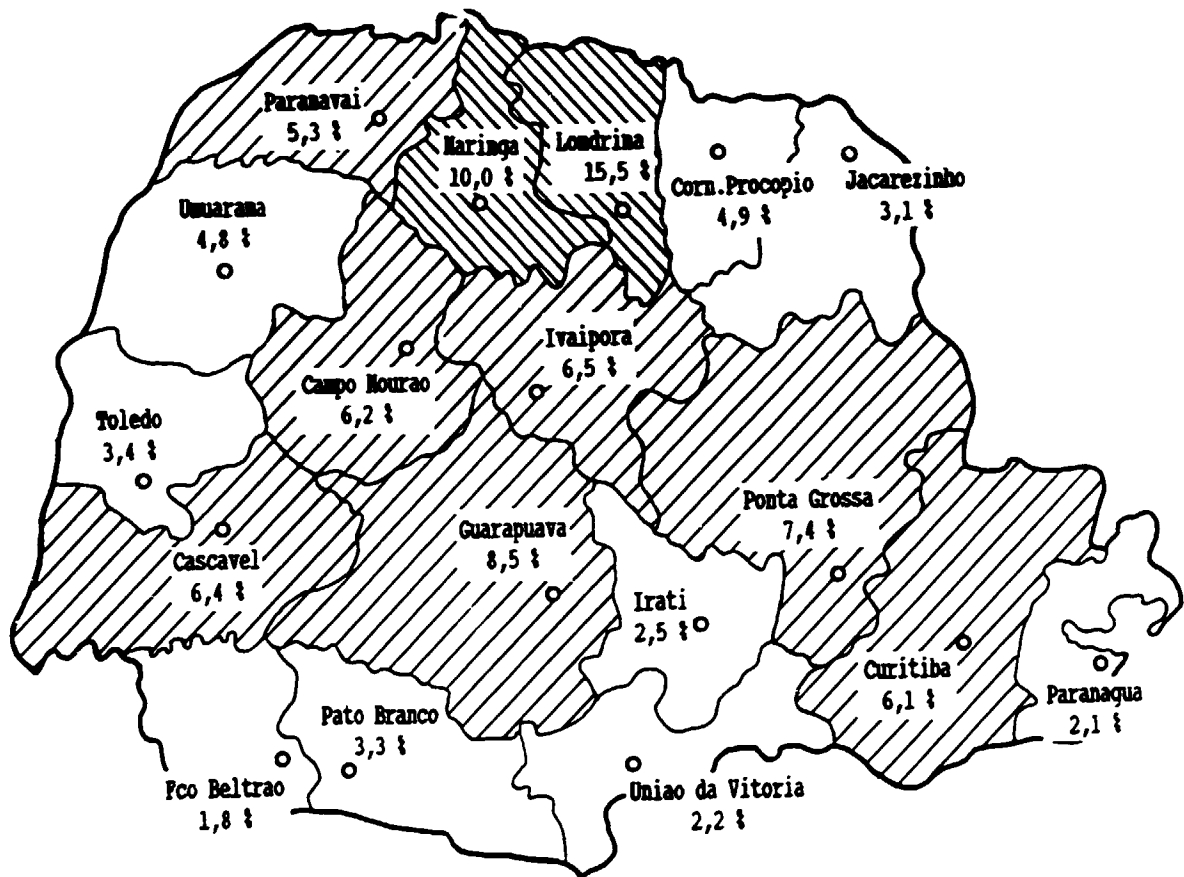


FIG. 8 REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ENGRAIS PAR REGION

**Tableau 10 : Prix des engrais payés par les agriculteurs au Parana  
(par T)**

Types d'engrais	Mai 1988		Mai 1989	
	NCz	\$ officiel	NCz	\$ officiel
<b>Engrais simples</b>				
Urée	34.46	212.8	274.70	239.0
Sulfate d'ammonium	23.48	145.0	191.10	166.3
Nitrate de calcium	24.39	150.6	168.40	146.5
Superphosphate simple	23.91	147.7	177.10	154.1
Thermophosphate	24.79	153.1	191.80	166.9
Chlorure de potassium	31.57	195.0	246.00	214.0
<b>Engrais composés :</b>				
0-30-10	38.28	236.4	294.10	255.9
2-30-10	39.75	245.5	299.20	260.4
4-14-8	25.86	159.7	204.10	177.6
4-20-10	31.92	197.1	244.50	212.7
4-30-10	40.17	248.1	317.30	276.1
5-25-25			232.40	281.4
10-10-10	27.12	167.5	215.10	187.2
20-10-20			255.30	222.1
20-5-20	31.67	195.6	254.10	221.1
<b>Engrais organique :</b>				
Compost	30.00	185.0	27.43	23.8
Fiente de volaille	31.00	191.4	34.58	30.0

**Source : SEAB acomp. Situa. Agrop.  
Parana, Maio - Junho, 1989**

<b>Tableau 11 : Taux de change du dollar (U.S)</b>
--

Période	Officiel		Parallèle	
	achat	vente	achat	vente
Mai 1988	0.161	0.162	0.223	0.226
Mai 1989	1.149	1.170	3.00	3.04
Variation %	715	722	1345	1345

<b>Source : SEAB acomp. Situa. Agrop. Parana, Maio - Junho, 1989</b>
--

## 6 - Production d'engrais.

L'évolution de la situation des engrais au Brésil et au Paraná, depuis 1978, est présentée dans le tableau 12 et la figure 9. On constate que l'augmentation est régulière et que la part du Paraná devient plus importante.

Le pourcentage d'autosuffisance augmente aussi avec le temps, et atteint 61 % en 1987, mais ce chiffre global cache des différences entre éléments :

Azote	84.5 % d'autosuffisance
Phosphore	98.6 % d'autosuffisance
Potassium	0 % d'autosuffisance.

Au niveau des matières premières, le Brésil importe encore des quantités importantes d'acide phosphorique, 28.3 %, de la consommation (tableau 13).

Selon une étude de la BRDE (tableaux 14, 15, 16), le rythme de croissance de la consommation d'engrais serait de 5 % par an, jusqu'en 1995, et le déficit en millions de tonnes serait de :

	N	P2O5	K2O
Paraná seul	17	362	219
Région Sud	116	293	468

Cette situation est préoccupante, et pour éviter des tensions, il faut réfléchir dès maintenant aux solutions possibles.

### 6.1 - Solutions alternatives.

#### • Azote :

Pour le Paraná, le déficit en azote sera faible : 17 000 tonnes, qui pourrait être absorbé par une meilleure utilisation des quantités disponibles, des formes d'azote à libération lente par enrobage ou compactage. D'autre part, les quantités de matières organiques disponibles (résidus de récoltes, des industries agro-alimentaires, élevages, abattoirs...) pourraient contribuer à combler efficacement ce déficit. Par conséquent, pour l'azote, la solution viendrait d'une nouvelle technologie de présentation des engrais.

## • Phosphore.

Le déficit pour le phosphore est très important : 362 000 tonnes de P2O5, soit l'équivalent de 804 000 tonnes de supertriple.

Le premier souci est de faire des économies, de ne pas utiliser tout le phosphore sous forme entièrement soluble comme le TSP, DAP... qui risque de se dégrader très vite dans les sols acides, riches en aluminium et en fer, à fort pouvoir fixateur, et dont le taux d'utilisation par la plante diminue avec le temps. Compte tenu des situations de sols et de systèmes de cultures du Paraná, il est possible d'envisager trois formes de phosphate à parts à peu près égales :

+ Phosphate naturel brut tendre pour l'application directe, dans les sols les plus acides, pH en-dessous de 5 ou 5.5, et pour des cultures à absorption lente. Il devrait être efficace et il apporte en même temps du calcium pour déprimer l'effet de l'aluminium libre. C'est le système le plus économique, mais il faut bien choisir la qualité des phosphates. Les phosphates brésiliens ne sont pas adaptés à ce mode d'utilisation (tableau 19).

+ Phosphate partiellement solubilisé qui aurait les mêmes effets que le phosphate brut, mais dans des sols moins acides, pH entre 5 et 6, et pour des cultures plus exigeantes. La matière première pourrait être du Brésil ou de l'étranger, mais le processus de fabrication doit être étudié spécifiquement pour le type de phosphate, pour avoir des résultats meilleurs que ceux d'Araxé.

+ Phosphate soluble, type TSP, DAP, pour les sols proches de la neutralité et les cultures très exigeantes. On utiliserait le quota de phosphate disponible pour occuper ce mode d'emploi. Cette solution implique en partie l'importation de phosphate naturel brut, au prix de matière première pour industrie, sans doute sur les marchés de compensation. Elle serait plus économique que la fertilisation actuelle, plus adaptée aux problèmes de sols acides et à toxicité aluminique, plus souple.

## • Potassium :

Le problème du potassium est simple, il est actuellement entièrement importé, il le sera dans l'avenir dans les mêmes conditions, en attendant la mise sur le marché de la production brésilienne.

Pour combler le déficit qui s'accroît, il sera sans doute nécessaire de s'approvisionner plus sur les marchés de compensation.

D'autre part, pour éviter des pertes par lessivage et augmenter les taux d'utilisation par les plantes, on peut envisager la granulation par enrobage ou par compactage, qui ajouterait plus de souplesse dans les formulations.

Il existe donc des solutions alternatives pour répondre aux besoins croissants d'engrais, dans l'optique souhaitée par les coopératives.

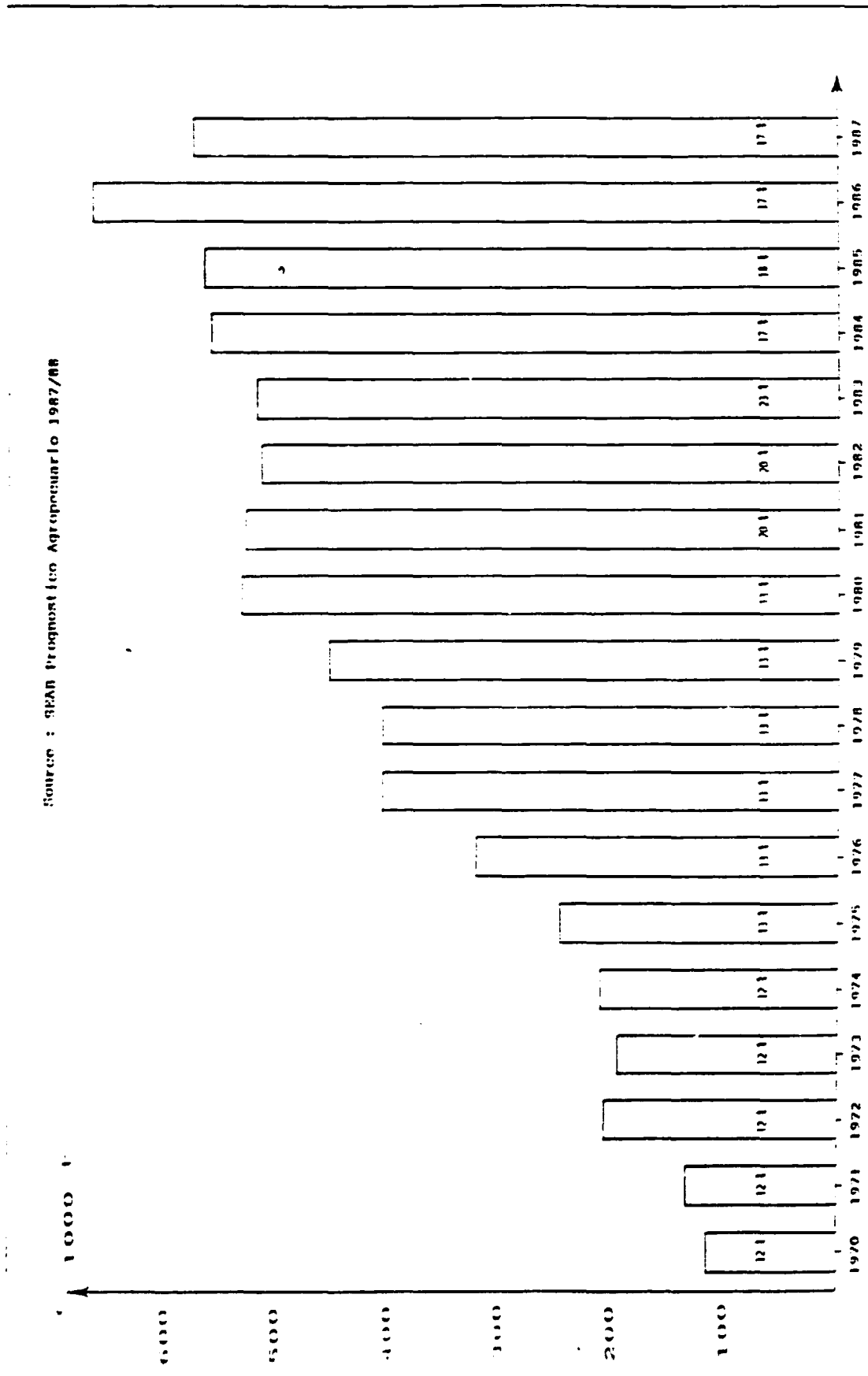
Tableau 12

DEMANDA APARENTE DE FERTILIZANTES EM N.P.K. NO BRASIL E PARANÁ - 1970 - 1987

( 1000 t )

ANO	NITROGENADOS						FOSFATADOS						POTÁSSICOS						TOTAL NPK	
	PROD. NACIONAL	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO		PROD. NACIONAL	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO		PROD. NACIONAL	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO		BRASIL	PARANÁ			
				BRASIL	PARANÁ				BRASIL	PARANÁ				BRASIL	PARANÁ					
1 970	21	255	-	276	28	160	215	-	375	53	-	307	-	307	958	116				
1 971	75	209	-	294	30	231	257	-	488	69	-	351	-	351	1 123	134				
1 972	88	223	-	411	42	279	530	-	809	115	-	460	-	460	1 680	204				
1 973	117	231	-	348	36	320	403	-	723	103	-	528	-	528	1 599	193				
1 974	157	234	-	389	42	419	389	-	808	116	-	521	-	521	1 718	213				
1 975	161	245	-	406	54	496	417	1	912	132	-	558	-	558	1 876	245				
1 976	200	298	-	498	66	867	382	-	1 229	178	-	721	-	721	2 448	321				
1 977	231	467	-	698	93	1 009	484	11	1 482	215	-	927	1	927	3 106	407				
1 978	265	437	-	702	94	1 091	345	12	1 424	207	-	989	2	989	3 113	407				
1 979	282	496	-	778	104	1 211	390	16	1 587	231	-	1 103	4	1 099	3 664	433				
1 980	283	572	-	905	121	1 489	365	3	1 851	270	-	1 306	-	1 306	4 082	511				
1 981	249	319	1	667	170	1 084	137	5	1 216	269	-	761	-	761	2 644	529				
1 982	397	247	4	640	117	1 025	74	12	1 087	261	-	876	1	876	2 603	514				
1 983	533	104	73	564	118	984	-	55	929	263	-	728	1	728	2 271	518				
1 984	669	154	21	802	128	1 410	71	14	1 667	285	-	1 076	1	1 076	3 345	561				
1 985	696	131	38	865	131	1 207	31	-	1 238	297	-	1 062	-	1 062	3 165	564				
1 986	784	265	-	1 049	142	1 434	68	-	1 502	354	-	1 288	-	1 288	3 839	667				
1 987	765	140	-	905	122	1 266	33	-	1 196	305	-	1 112	-	1 112	3 315	574				

FONTE: SIACESP. ANDA, M.A., SEAR/DERAL



**FIG. 9** EVOLUCION DE LA CONSUMACION DE FERTILIZANTES EN PARANA  
En millares de toneladas (MPTON) et en % de la  
consumacion brasileña

**Tableau 13 : Situation des matières premières pour engrais au Brésil, en 1986 (en milliers de T)**

<b>Produits</b>	<b>Production nationale</b>	<b>Importation</b>	<b>Exportation</b>	<b>Consommation</b>
<b>Azote :</b>				
Ammoniac	1072	55	0.1	1123
Acide nitrique	389			389
<b>Phosphore :</b>				
Phosphate naturel	4509	119		4628
Acide phosphorique	694	275		970
<b>Potassium</b>				
Chlorure de potassium		2109		2109
Sulfate de potassium		26		26
Sulfate de potassium et magnésium		5		5
<b>Soufre :</b>				
Soufre solide	226	1154		1420
Acide sulfurique	3817	203		4020

**Source : PETROFERTIL -  
Anuários de Informações**



**Tableau 14** PROJEÇÃO DA DEMANDA NACIONAL DE FERTILIZANTES  
HIPÓTESES CDI/MIC E IPT/ANDA - 1987/95

En Mil t. de Nutriente

A N O	NITROGENADOS		FOSFATADOS		POTÁSSICOS		T O T A I S (MPK)	
	CDI/MIC	IPT/ANDA	CDI/MIC	IPT/ANDA	CDI/MIC	IPT/ANDA	CDI/MIC	IPT/ANDA
	1987	912	-	1515	-	1252	-	3679
1988	950	1023	1593	1422	1310	1232	3853	3677
1989	990	1068	1676	1477	1370	1278	4036	3823
1990	1032	1116	1763	1534	1433	1327	4228	3977
1991	1075	1166	1854	1593	1497	1377	4426	4136
1992	1118	1219	1946	1655	1561	1430	4625	4304
1993	1163	1274	2044	1720	1628	1485	4835	4479
1994	1209	1332	2146	1787	1698	1542	5053	4661
1995	1258	1392	2249	1857	1772	1601	5279	4850

Fonte: CDI/MIC - Pag. 1987, 1991, 1995 (interpolando-se os demais anos)

N: cresc. anual de 4,2% e 4% ao ano

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: cresc. anual de 5,2% e 5% ao ano

K: cresc. anual de 4,6% e 4,3% ao ano

ANDA - Plano Nacional de Fertilizantes

**Tableau 15** PROJEÇÃO DO CONSUMO E PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES  
REGIÃO SUL - 1987, 1990 E 1995

En Mil t. de Nutrientes

DISCRIMINAÇÃO REGIÃO/PRODUTO	1 9 8 7			1 9 9 0			1 9 9 5		
	N	P205	K20	N	P205	K20	N	P205	K20
	<u>Consumo Aparente</u>	<u>230</u>	<u>548</u>	<u>360</u>	<u>270</u>	<u>603</u>	<u>393</u>	<u>324</u>	<u>712</u>
RS + SC	110	250	202	119	265	216	134	294	241
PR	129	298	158	151	338	177	190	418	219
<u>Produção Projetada</u>	<u>190</u>	<u>410</u>	<u>-</u>	<u>208</u>	<u>410</u>	<u>-</u>	<u>208</u>	<u>410</u>	<u>-</u>
RS: TSP/SSP	-	210	-	-	210	-	-	210	-
MAP/DAP	16	63	-	16	63	-	16	63	-
Complexos	19	90	-	19	90	-	19	90	-
PR: TSP/SSP	-	56	-	-	56	-	-	56	-
Uréia	164	-	-	173	-	-	173	-	-
<u>Déficit Regional</u>	<u>(40)</u>	<u>(129)</u>	<u>(360)</u>	<u>(62)</u>	<u>(184)</u>	<u>(393)</u>	<u>(116)</u>	<u>(293)</u>	<u>(460)</u>
RS + SC	(75)	113	(202)	(84)	98	(216)	(99)	69	(241)
PR	35	(242)	(158)	22	(282)	(177)	(17)	(362)	(219)

Fonte: elaboração BRDE (estimativa da produção em função da capacidade instalada, expansão prevista e do coeficiente médio de utilização do último ano).

**Tableau 16 ESTIMATIVA DO CONSUMO APARENTE EM MATÉRIAS PRIMAS  
REGIÃO SUL - 1987, 1990 e 1995**

Em Mil Toneladas

DISCRIMINAÇÃO	1987	1990	1995
<b>DEMANDA DE AMÔNIA</b>	<b>374</b>	<b>402</b>	<b>469</b>
P/Uréia	212	224	224
P/MAP, DAP e NPK	49	49	49
Exportação Interna	63	51	51
Importação em Produtos	50	78	145
<b>PRODUÇÃO DE AMÔNIA</b>	<b>324</b>	<b>324</b>	<b>324</b>
Déficit	(50)	(78)	(145)
<b>DEMANDA DE ÁCIDO FOSFÓRICO</b>	<b>422</b>	<b>462</b>	<b>541</b>
P/TSP	169	169	169
P/MAP, DAP e NPK	160	160	160
Importação em Produtos	93	133	212
<b>PRODUÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>255</b>
Déficit	(317)	(357)	(286)
<b>DEMANDA DE ROCHA FOSFÁTICA</b>	<b>1.466</b>	<b>1.665</b>	<b>2.558</b>
P/TSP	192	192	192
P/SSP	197	197	197
P/MAP, DAP e NPK	261	261	261
P/Ácido Fosfórico	350	350	850
Importação em Produtos	466	665	1.058
<b>PRODUÇÃO DE ROCHA FOSFÁTICA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>900</b>
Déficit	(1.466)	(1.665)	(1.658)
<b>DEMANDA DE ÁCIDO SULFÚRICO</b>	<b>731</b>	<b>865</b>	<b>1.545</b>
P/SSP	127	127	127
P/Ácido Fosfórico	290	290	705
Importação em Produtos	314	448	713
<b>PRODUÇÃO DE ÁCIDO SULFÚRICO</b>	<b>290</b>	<b>290</b>	<b>740</b>
Déficit	(441)	(575)	(805)

Fonte: Estimativas BRDE

**Tableau 17 : Principaux gisements de phosphates naturels au Brésil**

Localisation	Etat	Réserves en millions de T	Teneur en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Exploitant
Patos de Minas	Minas Gervais	233	12.8	Fosfertil
Tapira	" " " "	763	8.1	" "
Araxa	" " " "	124	14.4	Arafertil
Lagamar	" " " "	4	22.9	Adubos Trevo
Catalao	Goias	42	7.0	Goiasfertil
Ouvidor		50	16.8	Copebras
Jacupiranga	Sao Paulo	44	6.3	Serrana
Anitapolis	Santa Catarina	243	6.5	Ind. Fosf. Catarinense

Source : DNPM - Anuario Mineral Brasileiro 1986

**Tableau 18 : Capacité de production de phosphate naturel en 1987.**

Entreprises	Gisement	Teneur en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Production en milliers de T	
			de concentré	de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Fosfertil	Tapira	36	950	342
	Patos de Minas	24	250	60
Arafertil	Araxa	36	810	291
		28	70	19
		24	300	72
	Capeteras	Ouvidor	38	630
Goiasfertil	Catalao	38	900	342
Quimbrasil	Jacupiranga	35	611	213
Trevo	Logamar	33	50	16
Total			4571	1596

Source : ANDA Plan national de fertilisants

**Tableau 19 :Efficacité relative des phosphates naturels par rapport au TSP dans un latosol rouge, avec une succession maïs-blé-soja-**

Phosphates	Maïs	Blé	Soja
Superphosphate triple (TSP)	100 %	100 %	100 %
Phosphate de Gafsa (Tunisie)	106 %	97 %	190 %
Thermophosphate IPT	57 %	91 %	117 %
Phosphate de Maranhao	56 %	54 %	117 %
Phosphate d' Araxa	55 %	19 %	83 %
Phosphate de Patos de Minas	53 %	11 %	24 %
Phosphate d' Aluorada	40 %	50 %	80 %
Phosphate de Cortalao	27 %	0 %	0 %

Source : MUZULLI - 1982 -

## 6.2 - Usines d'engrais au Paraná.

Les usines font surtout des mélanges (tableau 20) ; nous en avons visité deux : COCAP et FERTIOESTE.

Les deux entreprises qui fabriquent des engrais de base sont FERTIZA (BECKER) pour le phosphore, et ULTRAFERTIL pour l'azote, la plus grosse du Brésil.

### COCAP à Paranaguá.

C'est une union de coopératives, chargée de faire des mélanges d'engrais, avec une capacité de 50 T/h, et 130 000 T/an. En fait, la production est plus limitée, de 40 à 80 000 T/an, à cause du système de quota de matières premières.

Actuellement, l'usine utilise les matières premières suivantes :

- . azotées : urée et sulfate d'ammoniaque, d'origine nationale, des états du Nord-Est, São Paulo, Paraná (Araucaria).

- . phosphatées : superphosphate simple (SSP), triple (TSP) et phosphate d'ammoniaque (MAP), d'origine nationale en grande partie, du groupe Petrofertil, São Paulo, Becker au Paraná.

L'autorisation d'importer de l'étranger est accordée quand la production nationale est insuffisante (2ème semestre).

- . potassiques : surtout chlorure de potassium, et un peu de sulfate, entièrement importés du Canada, des Etats-Unis, et d'Allemagne.

L'usine fabrique les formules suivantes :

	N	P2O5	K2O
70 % pour soja et maïs	8-2	20-30	10-15
20 % pour le blé	4-5	20-30	10-20
10 % pour le café	20	5	20

Le mélange se fait sur commande, sans stockage, quand les camions sont disponibles pour transporter à l'intérieur du pays, jusqu'à 500 kms, les trépidations créent parfois des séparations granulométriques dans les sacs qu'il faut remélanger à l'arrivée.

Pendant la saison de récolte, souvent les camions transportant du soja au port de Paranaguá, reviennent à vide. Il y a une opportunité d'utiliser ces frêts de retour.

Pour augmenter et diversifier sa production, la COCAP est intéressée d'entrer dans la fabrication de matières premières, surtout phosphatées, pour les mélanges.

Tableau 2E

## RELAÇÃO DE EMPRESAS DO SETOR DE FERTILIZANTES NO PARANÁ

EMPRESA	MUNICÍPIO	TIPO DE FERTILIZANTES
01. ULTRAFÉRTIL S/A IND. E COM. DE FERTILIZANTES	ARAUCÁRIA	URÉIA
02. FERTILIZANTES BEKEP	PARAMAGUÁ	SUPER FOSFATO TRÍPLO
03. CIA. RIOGRANDENSE DE ADUBOS - C.R.A.	PARAMAGUÁ	NPX (HISTÓRIA)
04. COCA - COOPERATIVA CENTRAL AGROPEC. DO PR.	PARAMAGUÁ	NPX (HISTÓRIA)
05. FERTISUL S/A	PARAMAGUÁ	NPX (HISTÓRIA)
06. FERTIPAR - FERTILIZANTES DO PR. LTDA.	PARAMAGUÁ	NPX (HISTÓRIA)
07. BUSCHLEH E LEPPER S/A	PARAMAGUÁ	NPX (HISTÓRIA)
08. EMPRESA DE FERTILIZANTES PONTAGROSSENSE LTDA.	PONTA GROSSA	NPX (HISTÓRIA)
09. IND. E COM. DE FERTILIZANTES CAMPOS GERAIS LTDA.	PONTA GROSSA	NPX (HISTÓRIA)
10. QUIMBRASIL - QUÍMICA IND. BRASIL S/A	PONTA GROSSA	NPX (HISTÓRIA)
11. NOGIFÉRTIL IND. E COM. LTDA.	LONDRIÑA	NPX (HISTÓRIA)
12. FERTI-BELT IND. E COM. DE FERTILIZANTES	LONDRIÑA	NPX (HISTÓRIA)
13. PROSSOLO INSUMOS MODERNOS LTDA.	LONDRIÑA	NPX (HISTÓRIA)
14. D.P.A. DISTRIB. PARANAENSE DE ADUBOS	MARINGÁ	NPX (HISTÓRIA)
15. INCA IND. E COM. DE ADUBOS	MARINGÁ	NPX (HISTÓRIA)
16. MATULHA COM. E REPRESENT. INSUMOS	MARINGÁ	NPX (HISTÓRIA)
17. MANAH S/A	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	NPX (HISTÓRIA)
18. FERTIDOP - INSUMOS AGRÍCOLAS LTDA.	CASCADEL	NPX (HISTÓRIA)
19. BELKA ADUBOS E DEFENSIVOS LTDA.	ARAUCÁRIA	NPX (HISTÓRIA)
20. RICASSOLO S/A IND. COM. DE ADUBOS (B)	ROLÂNDIA	NPX (HISTÓRIA)
21. ADUSOLO IND. E COM. PROD. AGROPECUÁRIOS LTDA.	CAMPO LARGO	NPX (HISTÓRIA)
22. TRINCHEL ADUBOS QUÍMICOS E ORGÂNICOS	CAMBÉ	NPX (HISTÓRIA) E ORGANO-MINERAL
23. IAP-SUL FERTILIZANTES LTDA.	CAMBÉ	NPX (HISTÓRIA)
24. IAP-SUL FERTILIZANTES LTDA.	CURITIBA	NPX (HISTÓRIA)
25. ADUBOS BOUTIN	CURITIBA	NPX (HISTÓRIA)
26. CONSPIZZIA HIDROSSULFONADA LTDA.	CURITIBA	NPX (HISTÓRIA), ORGÂNICO E ORGANO-MINERAL
27. PROFERCO PRODUTOS FERTILIZANTES CONTENDA	CONTENDA	NPX (HISTÓRIA) E ORGANO-MINERAL
28. IGUACUFÉRTIL IND. COM. FERTILIZANTES	CORNÉLIO PROCÓPIO	NPX (HISTÓRIA) E ORGÂNICO
29. FERTIDESTE IND. COM. PROD. AGROPECUÁRIOS	TOLEDO	NPX (HISTÓRIA) E ORGANO-MINERAL
30. ADUBOS TREVO	ALTIIRANTE TANANDARÉ	NPX (HISTÓRIA)
31. IND. E COM. DE ADUBOS ORG. NELLERO LTDA.	MANDAGUAÍ	ORGANO-MINERAL
32. BIORGAN AGRO IND. LTDA.	LONDRIÑA	ORGANO-MINERAL
33. VEGETACAL IND. COM. ADUBOS ORG. MINERAIS	CRUZEIRO DO SUL	ORGANO-MINERAL
34. NIMPAR INC. COM. FERTILIZANTES (B)	CAMPO NOBILÃO	ORGANO-MINERAL
35. NUTRIPLA IND. COM. ADUBOS LTDA.	CASCADEL	ORGANO-MINERAL E ORGÂNICO
36. FERTILIZANTES FOLHA VERDE LTDA.	CÉU AZUL	ORGANO-MINERAL E ORGÂNICO
37. FERTISOL - FERT. SUDESTE ORGANO-MINERAL LTDA.	DOIS VIZINHOS	ORGANO-MINERAL E ORGÂNICO
38. ORGANOUMAV IND. COM. ADUBOS ORGÂNICOS	FRANCISCO BELTRÃO	ORGANO-MINERAL E ORGÂNICO
39. IND. DE FERTILIZANTES BIOFORTE LTDA.	PATO BRANCO	ORGANO-MINERAL
40. AVICOLA N. SRA. DO CARNE	STO. ANTONIO SUDESTE	ORGANO-MINERAL E ORGÂNICO
41. INC. DE FERTILIZANTES NETZ LTDA.	VAL. CÂNDIDO RONDON	ORGANO-MINERAL
42. IND. DE ADUBOS ORG. BOA SAFRA	MEDIANEIRA	ORGÂNICO
43. IND. E COM. DE ADUBOS CAPRI	MEDIANEIRA	ORGANO-MINERAL
44. ADUBOS ORGÂNICOS RIBEIRÃO VERMELHO	PALOTINA	ORGÂNICO E ORGANO-MINERAL
45. IND. DE FERTIL. QUÍM. E ORGÂNICOS CORDELLIA	CORDELLIA	ORGÂNICO E ORGANO-MINERAL
46. ADUTO ADUBOS ORGÂNICOS TOLEDO	TOLEDO	ORGÂNICO
47. FERTIFLORA IND. COM. REPRESENT. LTDA.	TOLEDO	ORGÂNICO E ORGANO-MINERAL
48. AGROCETE - COM. DE PROD. AGROPECUÁRIOS	PONTA GROSSA	ORGANO-MINERAL
49. AGIL AGROQUÍMICA IND. LTDA.	LONDRIÑA	FOLIAR
50. ORGAFÉRTIL IND. COM. FERTILIZANTES	TOLEDO	FOLIAR
51. FORQUÍMICA IND. COM. PROD. AGROPECUÁRIOS	MARINGÁ	FOLIAR
52. AGRÍPEC IND. COM. FERTILIZANTES LTDA.	ALTIIRANTE TANANDARÉ	FOLIAR
53. TURFA IND. COM. PROD. QUÍM. E ORG. LTDA.	QUATRO BARRAS	BIOLÓGICO
54. NITRAL S/A IND. COM. INOCULANTES	PIRAMUNA	BIOLÓGICO
55. ALMA - HUMUS IND. COM. ADUBOS	TOLEDO	MICROELEMENTOS NATURAIS
56. H. WATT IND. QUÍMICA LTDA.	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	SULFATO DE COBRE
57. SEARA COM. REPRESENT. PROD. AGROPECUÁRIOS	SERTÃO POLÍIS	NPX (HISTÓRIA)

(B) - Empresas atualmente semi-paralizadas

Source : BRDE

**FERTIOESTE à Tolédo.**

C'est une filiale de la COOPAGRO, chargée de faire des mélanges d'engrais minéraux et organo-minéraux.

**Engrais minéraux.**

- Capacité 25-28 T/h, mais production 7 500 T/an à cause des quotas de matières premières.
- Azote et phosphate d'origine nationale, Petrofertil, SSP, TSP, MAP, DAP, SSP ammonié 4-16-0.
- KCl importé du Canada, achat groupé avec 7 autres mélangeurs, 3 000 T/an, 115 \$/T + 21 \$/T de fret.
- Nécessité de production des matières premières pour dépasser les quotas et éviter le monopole des gros mélangeurs.
- Le phosphate naturel d'Araxá partiellement solubilisé n'est pas accepté par les agriculteurs, seulement 50 % d'équivalence en culture annuelle.

D'après l'étiquette : 18 % de P2O5 total  
 5 % de P2O5 soluble dans l'acide citrique  
 5 % de P2O5 soluble dans l'eau.

**Engrais organo-minéraux**

- Capacité 6-7 T/h, production 3 500 T/an, à cause des quotas de matières premières minérales.

Formules 2-14-11 + 35 % de matière organique  
 4-14-7 + 35 % de matière organique.

- La matière organique utilisée actuellement provient des fientes de volaille, 42 Mcz/T à 25 % d'eau, sans le transport.

Après fermentation aérobie, séchage, broyage, elle est incorporée aux composants minéraux, le prix est de 15 % plus cher que l'engrais minéral seul.

**Remarques :**

Il y a là une possibilité énorme pour valoriser les résidus d'élevage, d'économies de l'azote, et maintenir la fertilité des sols.

- La SADIÀ a installé le plus grand abattoir d'Amérique latine dans cette région : 300 000 poulets et 4 000 porcs par jour, 20 000 tonnes de matière organique disponible, soit environ 2 000 tonnes de N + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O.

#### FERTIZA (BECKER) :

C'est une société privée brésilienne, fabriquant des engrais phosphatés simples :

SSP à 20-22 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total, et 18 % soluble dans l'eau et le citrate neutre.  
TSP à 45-46 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total, et 41 % soluble dans l'eau et citrate neutre.

Capacité : 50-55 T/h, 300 000 T/an, moitié sous forme de poudre et moitié granulé.

#### Matières premières :

- Phosphates naturels provenant des Etats de :

Goiás à 36 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total, 87,5 Ncz/T au 29/6/89, frêt 25 Ncz/T sur 1000 kilomètres

Minas Gerais à 36 %       "       "       "       "       "  
"       "

São paulo à 35 %       "       97,5 Ncz/T       "       ",       16 Ncz/T sur 300 kilomètres.

Le gouvernement subventionne le transport par camion pour que les prix à l'arrivée soient comparables pour les différents gisements.

Les phosphates de Goiás et de Minas Gerais sont plus riches en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, mais plus chargés en ferai, ce qui explique un prix moins élevé que celui de Jacupiranga de São Paulo.

Un autre gisement à Anitapolis dans l'état de Santa Catarina, plus proche, est en cours d'étude de faisabilité.

La production nationale est insuffisante, il faut envisager l'importation de l'étranger.

- Acide phosphorique provenant de Santa Catarina, fabriqué par ICC (Industrie Carbo Catarinaise) à partir des pyrites locales et des phosphates naturels du Minas Gerais. Le prix au 30 Avril 1989 est de 320 Ncz par tonne de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> à 52 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Si une commande ne peut pas être honorée, la CADEX accorde sans délai l'autorisation d'importer de l'étranger.



- Acide sulfurique provenant de Bahia, fabriqué par Caraiba Metal, au prix de 130 Ncz par tonne de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 98-99 %.

En cas de commande non satisfaite, possibilité d'importer de l'étranger, à un prix généralement plus faible.

FERTIZA travaille à façon et perçoit un prix fixe par tonne de produit :

18,83 Ncz/T de poudre

47,15 Ncz/T de granulé, plus intéressant

Paieement sous quinzaine.

La saison de production va de Mars à Novembre, avec un pic en Juillet. Il est possible d'étaler la fabrication en fournissant des engrais aux états du Nord, qui a une saison de culture décalée par rapport au Paraná, et en ramenant du bois de l'Amazonie vers Paranaguá, port de grande capacité 40-50 000 T avec une profondeur de 12 m.

ULTRAFERTIL à Araucaria.

Cette usine fait partie du groupe Petrofertil, filiale de Petrobras, qui contrôle tous les engrais azotés au Brésil.

#### Capacité du groupe PETROFERTIL.

Sociétés	Création	Localisation	Matière 1 <sup>e</sup>	Ammoniac	Urée
Nitrofertil	1971	Comaçari(BA)	gaz	1200 T/j	1250 T/j
"	78	"	"	907	800
"	83	Laranjeiras(SE)	"	907	1100
Ultrafertil	58	Cubataõ (SP)	"	90	(arrêté à prés.
"	70	" "	naphta, gaz	456	
"	83	Araucaria(SP)	asphalte	1200	1500

C'est la plus grande usine du groupe, qui produit :

- ammoniac, urée
- acides nitrique, sulfurique, phosphorique
- soufre
- phosphate d'ammoniaque
- méthanol.

Ils sont vendus dans tous les états du Sud et du Centre, la production d'engrais est insuffisante pour les besoins locaux, de l'urée est importée du Nord. Il y a un projet d'agrandissement mais l'état ne veut plus intervenir dans ce secteur, de même que le projet d'usine à Ric reste en attente, faute d'investissement.

## 7 - Proposition d'une filière d'engrais plus adaptée.

Il serait bien présomptueux de notre part de penser amener une solution aux problèmes rencontrés par les coopératives de l'OCEPAR dans la mise en oeuvre d'une politique de fertilisation après un déplacement d'une semaine ; tout au plus nous avons pu en avoir une meilleure perception à travers nos contacts directs sur le terrain. Le rapport qui suit essaiera de synthétiser au maximum nos observations et remarques.

### 7.1 - Une agriculture à deux niveaux.

Tout d'abord, comme dans la plupart des pays, il existe une élite d'agriculteurs "Leaders" qui pratiquent une agriculture avancée et dont les résultats sont bien au-dessus de la moyenne générale, et ceci quelles que soient les difficultés d'exploitation (sols, terrains, cultures, etc...). Leurs problèmes sont spécifiques et nettement différents de ceux de la moyenne des autres exploitants, soit :

\* Souci de conservation des sols.

\* Logistique de distribution des fertilisants jusqu'au champ (approvisionnement, transport, conditionnement de l'engrais, épandage, mécanisation, etc...)

\* Fertilisation avancée où il est tenu compte de tous les éléments rentrants dans la fertilisation (N, P, K, Ca, Mg, S, matières organiques, oligo-éléments)

\* Besoin d'une assistance technique de haut niveau (analyses fines et support scientifique)

\* Sélection des variétés, etc...

A côté de ces "leaders", il existe aussi des producteurs à la limite du paupérisme qui pratiquent une agriculture de subsistance, qui fertilisent peu ou pas du tout. Les problèmes de ces derniers sont avant tout :

\* Un problème de formation et d'assistance

\* La nécessité d'obtenir des engrais au prix le plus bas possible.

Entre ces deux catégories se trouvent le restant des producteurs dont les problèmes sont aussi intermédiaires.

En résumé, il existe une énorme réserve de productivité agricole dans l'état de PARANA si celui-ci arrive à satisfaire les exigences indiquées plus haut.

## 7.2 - Le problème des fertilisants.

Le marché des fertilisants du PARANA est essentiellement approvisionné par la production intérieure du Brésil, les importations étant contrôlées et les productions nationales relativement protégées d'une manière ouverte et parfois d'une manière beaucoup plus cachée (subventionnement par exemple du transport de matières premières locales). Nous n'insisterons pas sur ce point qui est un problème de politique nationale, mais cet élément devra être pris en compte dans nos réflexions futures. (Nous citerons quelques exemples).

La situation demande à être analysée par gamme de produits et par élément fertilisant.

### Les amendements :

#### Calcium et magnésium :

Le marché des amendements calcaires et magnésiens est satisfait par la production locale située dans l'Est du pays (région de CURITIBA) où existent des gisements de calcaire et de dolomie de bonne qualité et une foule de petites et moyennes entreprises de broyage.

Les problèmes sont de plusieurs ordres :

\* Logistique (longues distances de transport vers les zones d'utilisation de l'Ouest du pays)

\* Préconisations d'emploi qui nous semblent parfois trop brutales et mal étudiées (10-15 tonnes par hectare ?)

\* Un broyage sans doute parfois trop grossier, ce qui expliquerait les doses massives.

#### Matières organiques :

Il se pose un problème réel de dégradation de la matière organique des sols, bien maîtrisé par les leaders et très mal dans la plupart des autres cas. Il se pose là un problème d'éducation et d'inventaire des ressources locales parfois mal exploitées.

## Fertilisants :

### Azote :

La culture du soja permet de minimiser les besoins en azote et le PARANA possède un atelier de production d'urée qui permet d'alimenter théoriquement le marché local si besoin en est ; cependant, cet atelier réexporte une partie de sa production vers d'autres états. Les projets d'implantation de nouveaux ateliers dans des états voisins résoudreaient le problème qui ne devrait se poser que dans le futur.

Une petite quantité d'ammoniac est aussi exportée et pourrait servir localement (emploi direct ou ammonisation de superphosphate).

L'urée n'est cependant pas spécialement appréciée des utilisateurs locaux à cause des problèmes climatiques qui favorisent le lessivage et la volatilisation, ceux-ci préfèrent le nitrate d'ammoniaque, mais rencontrent de gros problèmes de mottage.

### Soufre :

Cet élément est apporté par le super simple, et le sulfate d'ammonium ne semble pas à l'heure actuelle poser de problèmes importants de carence. (Il faut noter cependant que cet élément n'est pas suivi de très près dans les analyses de sols et des productions agricoles).

Une petite quantité de soufre élémentaire est produite localement, mais est exportée vers un autre état.

L'acide sulfurique nécessaire à la fabrication locale du super simple est amené à d'autres états ou importé. Ce point n'est pas favorable à la production économique de super simple, car l'acide sulfurique se transporte assez mal (coût de transport).

Il faut noter que le Brésil est déficitaire en cet élément qu'il doit nécessairement importer. Ce point est à prendre en compte pour la mise en oeuvre de solutions alternatives qui économiseraient cet élément.

### Phosphore :

Le Brésil possède ses propres gisements de phosphate, mais ceux-ci présentent un certain nombre de caractéristiques liées à leur origine qui nécessitent des traitements d'enrichissement importants et coûteux.

Le phosphore de ces phosphates est de plus en plus mobile et peu réactif et les impuretés contenues créent des problèmes lors de la production d'engrais phosphatés.

Les gisements actuellement exploités sont éloignés du PARANA. Dans le futur, des gisements plus proches seront mis en exploitation (SANTA CATARINA).

En résumé, on constate les handicaps suivants :

- \* Eloignement (coût de transport)
- \* Faible réactivité (pas possible d'envisager leur utilisation en application directe)
- \* Coût d'enrichissement important
- \* Plus grande complexité des traitements
- \* Problèmes dans produits finis (le super triple ne peut faire que 41 % de P205.

Il semblerait qu'il existe de plus petits gisements d'origine sédimentaire situés au PARANA, dont l'importance ne permettrait pas une exploitation à grande échelle, mais qui selon leurs caractéristiques, pourraient satisfaire un marché local. Nous avons pris un échantillon pour analyse de caractéristiques approfondie. Ce point mérite à notre avis d'être examiné avec beaucoup d'attention.

**Potassium :**

La production brésilienne ne satisfait qu'une faible part de besoins de l'agriculture, aussi cet élément doit être importé généralement sous la forme de chlorure de potassium poudre ou granulé.

La demande de cet élément est en forte croissance du fait que dans toutes les formules le rapport K2O/P2O5 est en forte croissance de 1/3 à 1/1 dans tout le pays.

**Oligo-éléments :**

Quelques problèmes semblent apparaître, mais ils n'apparaissent pas importants en volume pour les raisons suivantes :

- \* Le niveau de productivité relativement peu élevé est surtout influencé par les besoins en éléments majeurs, seuls les leaders prennent conscience de ces problèmes.
- \* Les techniques analytiques et analyses courantes ne permettent pas de faire de diagnostics précis (la pratique des analyses

foliaires par exemple n'est pas courante dans l'état).

Ce point cependant mériterait d'être pris en compte pour certaines cultures techniquement plus pointues.

### 7.3 - Le marché des fertilisants.

Il est alimenté au moyen de :

\* Engrais de base servant aux mélangeurs (super simple, super triple, MAP, DAP, thermo-phosphates, etc...)

\* PK et NPK généralement granulés à faible teneur en azote (gamme de produits limitée).

\* Engrais organo-minéraux via de petits fabricants.

\* Engrais de mélanges (Bulk Blending) effectués dans une foule de petites et moyennes entreprises généralement privées et réparties dans l'état

\* L'apport complémentaire d'azote est fait en couverture par de l'urée fabriquée par les grosses sociétés d'état, et plus rarement du nitrate d'ammonium.

La gamme des produits disponibles est limitée et ne satisfait pas toujours la demande des utilisateurs, qui d'ailleurs souvent se soucient très peu de l'efficacité (ils achètent au dernier moment un engrais qu'ils cherchent à payer le moins cher possible et qu'ils veulent utiliser de suite).

Le développement des petits ateliers de mélange est limité par un problème de quotas en matières premières et le jeu des producteurs n'est pas très clair à ce niveau. Il demanderait à être éclairci dans le futur (contrôle de marché ?).

La distribution et la vente sont faites, soit à travers les réseaux de certains producteurs, soit à travers le système coopératif (50/50 environ).

Un des problèmes majeurs est la saisonnalité de la demande avec la répartition suivante :

- 2/3 sur un semestre
- 1/3 pendant le semestre suivant.

Ce phénomène est amplifié par les problèmes d'inflation, car il est préférable de placer les liquidités disponibles plutôt que de stocker de l'engrais. Tout système de production devra en premier lieu tenir compte de cette contrainte.

Cette contrainte est particulièrement grave, car elle peut avoir pour conséquences :

- Des problèmes d'approvisionnement en temps utile
- Un déséquilibre de la production
- Un coût logistique élevé, alors qu'il serait important d'équilibrer les flux de transport (Trafic Ouest-Est plus important que le trafic Est-Ouest).

L'inflation a aussi un autre effet pervers au niveau de l'utilisateur qui, finalement, ne connaît pas facilement le coût de la fertilisation qu'il pratique et n'est pas très motivé à investir dans la fertilisation.

Les coûts logistiques sont, du fait des distances, très importants. Une analyse détaillée devrait être cependant effectuée car ce coût doit être abordé d'une manière globale (fret de retour des camions des coopératives par exemple, harmonisation entre la collecte des productions agricoles et l'approvisionnement en engrais). A notre avis, le circuit de distribution doit être repensé dans son ensemble (pratiques, transports, stockage, conditionnement des produits, etc..).

#### 7.4 - Propositions de collaboration.

La mise en oeuvre du projet est basée sur la collaboration étroite entre une partie française constituée par la société TECHNIFERT S.A. et le CIRAD, et une partie brésilienne regroupant des compétences diverses (agronomes, techniciens industriels, banquiers, centres de recherche, administratifs, etc..) dans un groupe de travail sous la responsabilité d'un animateur responsable clairement défini.

Nous déterminerons dans la suite les opérations et le travail des deux parties.

1 - Evaluation de la fertilité des sols et mise au point d'une fertilisation adaptée (Durée du programme des essais prévue = 3 ans).

1/ Collecte d'échantillons représentatifs des sols de l'état du PARANA.

2/ Analyses détaillées des sols et bilan de fertilité



3/ Première sélection de formules économiques adaptées.

4/ Fabrication en unité semi-industrielle d'échantillons de produits pour essais en laboratoire (vases de végétation).

5/ Mesure de l'efficacité des produits en laboratoire avant essais en station et aux champs. Bilan d'utilisation par les plantes.

+ Analyse chimique et physico-chimiques.

+ Tests en vases.

6/ Première sélection des produits efficaces et économiques.

7/ Fabrication en unité semi-industrielle d'échantillons de produits pour essais aux champs sous leur présentation définitive.

8/ Mesure de l'efficacité agronomique en conditions d'utilisation (station et aux champs).

+ Bilan de productivité

+ Bilan de l'utilisation par les plantes

+ Fourniture des protocoles détaillés des tests

+ Contrôle et surveillance des essais

+ Bilan de l'évolution de la fertilité.

9/ Modifications éventuelles des produits selon les résultats obtenus.

10/ Assistance technique et technologique.

+ Fourniture des méthodes d'analyses.

+ Formation des opérateurs.

+ Fourniture des spécifications de matériels d'analyse recommandés.

+ Etablissement des bilans en totale collaboration.

+ Etc...

2 - Etude de pré-faisabilité d'un système complet de fertilisation économique.

1/ Collecte des données de base concernant l'état actuel du marché des fertilisants :

+ Zones agricoles

+ Zones pédo-climatiques

+ Zones de consommations (quantités et qualités)

+ Systèmes de distribution

+ Calendrier d'utilisation

+ Les structures d'appui et de soutien de l'agriculture

+ Etc...

## 2/ Etude logistique détaillée.

- + Voies de communications.
- + Ports et outillages
- + Flux des trafics
- + Matériels roulants et équipements
- + Stockages existants
- + Coûts des transports
- + Etc..

## 3/ Etude détaillée des ressources locales en matières premières (naturelles, résidus, fabriquées).

- + Localisation des mines et gisements
- + Localisation des usines avec leurs productions
- + Localisation des résidus industriels et agricoles
- + Coût de ces différents produits
- + Etc...

## 4/ Etude des ressources extérieures (importations) pouvant être économiquement envisageables.

## 5/ Etude des disponibilités et coûts des utilités.

- + Eaux
- + Vapeur
- + Combustibles
- + Electricité
- + Etc...

## 6/ Organisation des contacts et essais avec les différents organismes de recherche de l'état.

## 7/ Etude de l'environnement technologique de différents centres présentant un intérêt économique pour un projet industriel (maintenance, sous-traitance, main d'oeuvre disponible, etc...)

## 8/ Politique sociale et salariale

## 9/ Contacts avec partenaires industriels éventuels.

## 10/ Etude des problèmes administratifs

- + Droit du travail
- + Réglementation fiscale
- + Mesures d'incitation aux investissements locaux et étrangers
- + Réglementation douanière
- + Réglementations protectionnistes connues ou occultes.  
(Subventions de transport ou d'exploitation aux producteurs locaux)
- + Organisation de ventes en "Barter"

- 11/ Etude des problèmes financiers.
  - + Règlementation bancaire
  - + Protection des capitaux étrangers
  - + Financements particuliers (rachats de la dette, etc..)
  - + Etc...
- 12/ Définition précise des produits efficaces et économiques sous leur présentation commerciale
- 13/ Définition d'une politique de fertilisation
- 14/ Paramétrage des conditions de fabrication en station pilote
- 15/ Définition d'un projet complet définissant :
  - + La politique d'achat et d'approvisionnement des matières premières
  - + La politique de production
    - \* Procédés
    - \* Localisation des centres de production et de distribution
    - \* Dimensionnement des ateliers de production.
  - + Le chiffrage des investissements (installations neuves ou adaptation d'installations existantes)
  - + L'organisation de la production
  - + Le conditionnement
  - + La politique de distribution
  - + Les conditions de transport
  - + Les techniques de vente préconisées
  - + Etc...
- 16/ Faisabilité économique.
  - + Prix de revient prévisionnels
  - + Etude de rentabilité
  - + Tests de sensibilité.
- 17/ Etude du montage financier adapté (avec recherche de partenariat).

### 3 - Réalisation du projet.

- 1/ Préparation d'un dossier d'appel d'offre
- 2/ Suivi et contrôle des propositions
- 3/ Aide à la sélection des entreprises

4/ Réception des matériels et surveillance de la construction

5/ Formation en usine et en sociétés des futurs opérateurs

+ Techniques (production, maintenance, laboratoire)

+ Commerciaux

+ Approvisionnement

+ Management

6/ Mise en route

7/ Assistance à l'exploitation

+ Achats et approvisionnement

+ Production

+ Marketing

+ Etc...

8/ Participation financière éventuelle au capital de l'entreprise  
si souhaité.

**4 - Répartition des travaux entre les participants (voir tableau page  
suivante).**

Répartition des travaux entre les participants

Opération	Partie Française		Partie Brésilienne
	TECHNIFERT	CIRAD	
<b>Projet 1</b>	:	:	:
1-1	:	:	X
1-2	:	:	X
1-3	X	:	:
1-4	X	:	:
1-5	:	:	X
1-6	X	:	X
1-7	X	:	:
1-8	:	:	X
1-9	X	:	X
1-10	X	:	:
<b>Projet 2</b>	:	:	:
2-1	X	X	X
2-2	X	:	X
2-3	X	:	X
2-4	X	:	X
2-5	X	:	X
2-6	:	:	X
2-7	X	:	X
2-8	X	:	X
2-9	X	:	X
2-10	X	:	X
2-11	X	:	X
2-12	X	X	X
2-13	X	X	X
2-14	X	:	:
2-15	X	:	:
2-16	X	:	X
2-17	X	:	X
<b>Projet 3</b>	:	:	:
3-1	X	:	:
3-2	X	:	X
3-3	X	:	X
3-4	X	:	X
3-5	X	X	:
3-6	X	:	:
3-7	X	:	:
3-8	X	:	:

Remarque :

En fait, la division est assez théorique, car les transferts de technologie se feront en permanence au fur et à mesure de l'avancement des opérations, et ceci d'une manière continue.

## B - Conclusion.

Comme il a été indiqué précédemment, la réserve de productivité agricole est très importante.

Les points suivants nous semblent être les plus importants à examiner en premier, et correspondent à une certaine urgence :

- Etablissement d'un inventaire des ressources locales (phosphates sédimentaires, déchets organiques, productions, importations économiquement réalisables et produits minéraux divers)

- Fertilisation phosphatée plus économique par substitution de forme de P2O5 moins noble que le P2O5 entièrement soluble, comme le phosphate brut moulu et le phosphate partiellement attaqué qui, compte tenu de la qualité des sols et du climat, devrait se montrer dans la majorité des cas aussi efficaces sinon plus que le P2O5 soluble et surtout beaucoup plus économiques (il faudra faire rentrer par exemple dans le calcul de rentabilité l'apport supplémentaire de calcium contenu dans ce genre de produit).

- Management original des achats matières premières en marché de compensation et paiement à terme, qui permettrait un stockage en pré-saison par exemple, et créerait une indexation du coût de la fertilisation par rapport aux produits agricoles servant de monnaie d'échange.

- Etude d'un système intégré complet de fertilisation (production dans des ateliers flexibles à faible niveau d'investissements, formulation à la demande près des centres d'utilisation, distribution, conditionnement, transports, formation, etc...)

- Transfert de technologies fines d'analyses concernant la fertilité des sols et les bilans d'utilisation des fertilisants par les plantes, etc...)

- Contrôle plus rigoureux de la qualité des engrais livrés en pleine saison. De plus, la réglementation des engrais nous semble trop tolérante.

*En conclusion, nous avons été particulièrement impressionnés par le développement et le dynamisme de l'état du PARANA. Il nous semble qu'une coopération franche et ouverte entre nos deux pays pourrait être bénéfique aux deux partenaires, nos connaissances et notre technologie, fruits de notre vieille expérience, amenant un complément indispensable à cette finalement très jeune et très sympathique nation.*

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BADE - Fertilizantes Estudo para uma politica regional  
Gerência de Planejamento, Abril 1986
- 2 - da MOTTA M.A.  
Oferta & demanda de uréia  
SEAB-DEEAL, Junho 1989
- 3 - da MOTTA M.A., ZAMPIERI D.  
Demanda aparente de fertilizantes no Paraná  
SEAB-DEEAL, Ago 1988
- 4 - IAPAR  
Uso de fertilizantes na agricultura paranaense  
Circular nº 16, Abril 1980, 67 p.
- 5 - IAPAR  
Como adubar milho e feijão sem Usar tabetas de adubaçõ  
Circular nº28, Junho 1982, 17 p.
- 6 - MALAVOLTA E.  
Elementos de nutriçãõ mineral de plantas  
Ed. Agron. CERES, São Paulo.
- 7 - Ministério da Agricultura  
Aptidãõ agricola das Terras do Paraná  
BINAGRI Ed. 1981, 140 p.
- 8 - MUZILLI D. et al  
Análise de solos, interpretação et recomendaçõ de calagem et adubaçõ  
para o Estado do Paraná  
Londrina, Fundação IAPAR, 1978, Circ.IAPAR, pp 9-49.
- 9 - MUZILLI D.  
A adubaçõ fosfatada no estado do Paraná  
EMBRAPA-CPAC, Brasilia, 1982, pp 61-101.

10 - OCEPAR

Resultados de pesquisa na safra de inverno 1987

Result. pesq. 2, Nov.1988, 267 p.

11 - OCEPAR

Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1988/89

Bol. Tec. nº23, Set 1988, 94 p.

12 - OCEPAR

Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Estado do Paraná

Bol. Tec. nº24, Março 1989, 100 p.

13 - PEBAYLE R., KOECHLIN J., NAKAGANARA Y., DENIS P.Y., 1978

Le bassin moyen du Paraná Brésilien : l'homme et son milieu

C.E.G.T./CNRS N° 35, Nov.1978, 186 p.

14 - SEAB - Prognóstico agropecuário 1987/88

DERAL-CEPA/PR, Dezembro 1987

15 - SEAB - Acompanhamento do situação Agropecuária do Paraná

DERAL-Maio-Junho 1989.

16 - SEAB

Manual Agropecuário para o Paraná

IAPAR, Londrina, 1976. 367 p.



ITINÉRAIRE DE LA MISSION

- 1-2/07/89 Voyage Paris-Rio-Curitiba
- 03/07 Réunion générale à l'OCEPAR à Curitiba  
Visite à COCAP et FERTIZA (BECKER) à Paranaguá
- 04/07 Voyage à Londrina, visite à IAPAR  
Voyage à Maringá
- 05/07 Visite à COCAMAR à Maringá  
Voyage à Campo Mourão, visite à COAMO  
Voyage à Palotina
- 06/07 Visite à COOPERVALE à Palotina  
Visite à COOPAGRO à Toledo  
Voyage à Cascavel
- 07/07 Visite à COTRIGUAÇU et OCEPAR à Cascavel  
Voyage à Foz do Iguaçú
- 08/07 Visite à Iguaçú et Itaipu  
Voyage à Curitiba
- 10/07 Voyage à Ponta Grossa et visite à BATAVO  
Visite à l'usine de calcaire de COTRIGUAÇU à Almirante  
Tamandaré  
Visite à l'usine ULTRAFERTIL à Araucaria  
Visite au TECPAR à Curitiba
- 11/07 Réunion de synthèse à l'OCEPAR
- 12/07 Voyage à Brasilia
- 13/07 Visite à l'Ambassade de France et à la représentation de  
l'ONUUDI
- 14-15/07 Voyage Brasilia-Rio-Paris.

PERSONNES RENCONTRÉES

• Secrétariat d'Etat à l'Agriculture et à l'Approvisionnement (SEAB)

M.M. Osmar Fernandes DIAS, Secrétaire d'Etat  
 Luiz Roberto de SOUZA, Département Economie Rurale  
 Ronei VOLPI, Département Economie Rurale, coordinateur de la  
 mission du côté Paraná  
 Moacyr Alves da MOTTA, Département Economie Rurale

• Organisation des coopératives de l'Etat du Paraná (OCEPAR)

M.M. Wilson THIESEN, Président de l'OCEPAR  
  
 Gastaõ PINHEIRO MACHADO, Département Economie  
 Ivo Marcos CARRARO, Directeur de Recherche

• Banque Régionale de Développement de l'Extrême Sud (BRDE)

M. Nelson Antonio KRACHINSKI, Directeur

• COCAP : M. Dicesar Santiago de SOUZA, Directeur

• FERTIZA (BECKER) : M. Julio Monteiro de SOUZA, vice-Président

• IAPAR : M. Osmar MUZILLI, Coordinateur des Recherches sur la  
 fertilité des sols

• COCAMAR

M.M. Edilberto Josi ALVES, Directeur  
 Nivaldo Bertanha de CARVALHO, Division de la Production et  
 de la Consommation  
 Moacir FERRO, Utilisation et Conservation des Ressources  
 Naturelles.

• COAMO

M.M. José Aroldo GALLASSINI, PDG  
 Sergio Luiz Panceri, Directeur vice-Président  
 José VARAGO, Directeur des Achats

- **COOPERVALE**

M.M. Fabio ROSE PDG  
Alfredo LA Directeur de la Liaison Agriculture/Elevage

- **COOPAGRO**

M.M. Atilio MAROSTICA, PDG  
Valter FEIL, Secrétaire Général

- **FERIOESTE** : M. Renato KLIEMANN, Directeur

- **COTRIGUAÇU**

M.M. Lauro Romualdo SCHERER, Directeur vice-Président  
Romano CZERNIEJ, Secrétaire Général  
Voldir PACINI, Planification  
José Satiro dos DANTOS, Département Technique

- **BATAVO**

M.M. Dick Carlos de GEUS, PDG  
Franck DIJKSTAR

- **ULTRAFERTIL** : M. Lucio Antonio de ALMEIDA ELIAS, Division des opérations

- **TECPAR** : Melle Celya Solange CUBAS, Chimiste

- **ONUUDI** : M. Peter R.SKUPCH, Développement Industriel

- **AMBASSADE DE FRANCE**

Mme Michèle GOLDSTEIN, Attaché de Coopération Technique  
M.M. Nicolas RENARD, Chargé de Mission  
Hervé MARIAUD, Service Expansion Economique

- **CIRAD** : Jean Marie KALMS, DSA - Projet Silvania.

SIGLES

- IAPAR** : Fundação Instituto Agronomico do Paraná
- TECPAR** : Instituto de Tecnologia do Paraná
- OCEPAR** : Organização das Cooperativas do Estado do Paraná
- COCAMAR** : Cooperativa de Cafeicultores e Agropecuãrsta de Maringá
- COTRIGUAÇU** : Cooperativa Central Regional Iguazu
- COOPAGRO** : Cooperativa Agropecuária Mista do Oeste
- COOPERVALE** : Cooperativa Agricola Mista Vale do Piquiri
- SEAB** : Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná
- CAFE** : Companhia Agropecuária de Fomento Economica do Paraná
- ANDA** : Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corritivos Agrícolas
- BRDE** : Banco Regional de desenvolvimento do Externo Sud
- COCAP** : Cooperativa Central Agropecuária do Paraná
- CÓAMO** : Cooperativa Agropecuária Mourãoense
- BATAVO** : Cooperativa Agropecuária Batavo
- ONU DI** : Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
- CIRAD** : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

### LISTE DES TABLEAUX

- N° 1 - Evolution des surfaces cultivées au Paraná de 1970 à 1985
- 2 - Répartition des exploitations agricoles par groupes de surface en 1985 au Paraná
- 3 - Les principales cultures au Paraná
- 4 - Fréquence des rapports P/K préconisés
- 5 - Fertilisation des principales cultures au Paraná
- 6/7 - Principales formules d'engrais utilisées
- 8/9 - Répartition de la consommation d'engrais par région
- 10 - Prix des engrais
- 11 - Taux de change du dollar
- 12 - Situation des engrais au Brésil et à Paraná de 1970 à 1985
- 13 - Situation des matières premières pour engrais au Brésil en 86
- 14 - Projection de la demande nationale en fertilisants de 1987 à 1995
- 15 - Projection de la production et de la consommation des engrais de 1987 à 1995
- 16 - Estimation de la consommation de matières premières de la région Sud de 1987 à 1995
- 17 - Principaux gisements de phosphates naturels au Brésil
- 18 - Capacité de production de phosphate naturel en 1987
- 19 - Efficacité relative des phosphates naturels
- 20 - Usines d'engrais au Paraná.

### LISTE DES FIGURES

- N° 1 - Etats et territoires au Brésil
- 2 - Carte climatique du Paraná
- 3 - Températures et précipitations
- 4 - Géologie et les trois plateaux du Paraná
- 5 - Ocorrência de Al trocável em solos do Estado do Paraná
- 6 - Ocorrência de P solúvel nos solos do Estado do Paraná
- 7 - Ocorrência de K trocável em solos do Estado do Paraná
- 8 - Répartition de la consommation d'engrais par région
- 9 - Evolution de la consommation d'engrais de 1970 à 1987.