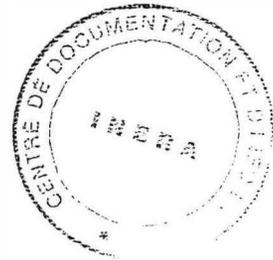


INSTITUT DE RECHERCHES POUR LES HUILES ET OLÉAGINEUX

I R H O



SYNTHÈSE DES TRAVAUX
MENÉS PAR L'I.R.H.O EN HAUTE-VOLTA
DE 1948 à 1982

RESULTAT ACQUIS

7/000491

I N T R O D U C T I O N

L'IRHO s'est installé en Haute-Volta en 1949 en créant la Station expérimentale de Niangoloko. En 1966 l'Institut s'est diversifié géographiquement et s'est installé sur le centre de recherche de Saria.

A partir de ces deux stations, l'une dans la région sud-ouest à pluviométrie de 1.200 mm, l'autre dans le Centre-Nord avec une pluviométrie de 800 mm, une expérimentation multilocale a pu être mise en place, couvrant pratiquement l'ensemble du territoire. En outre un point d'essai permanent a été installé à proximité de Ouagadougou à partir de 1978, à Kamboinsé puis à partir de 1982 à Gampela, pour les sélections du Centre-Nord.

La station de Niangoloko a consacré ses premiers travaux au karité. En 1950 peu d'études, et en tout cas très fragmentaires avaient été faites sur cet oléagineux de cueillette dont l'importance est connue dans l'économie rurale des zones soudaniennes. Le programme alors établi pour la station portait sur la recherche des moyens à mettre en oeuvre pour permettre le développement de cette production, tant par une amélioration du rendement des arbres que par une meilleure utilisation de l'amande et du beurre de karité.

Dès les premières années, ce programme de recherches comportait, en dehors des études agronomiques et technologiques sur le karité, des expérimentations sur les oléagineux annuels cultivés dans la région en vue d'un accroissement des rendements : arachide, sésame.

.../...

000491

AUTRES PLANTES - Des introductions d'autres plantes oléagineuses sont tentées régulièrement : Tournesol, Ricin.

Ce programme comporte également des études annexes :

- essais de rotations et assolements
- étude de l'érosion des sols
- étude des diverses maladies
- étude des problèmes posés par l'irrigation

depuis 1973 l'IRHO contrôle en outre une opération de multiplication afin de mettre à la disposition des ORD des semences de qualité. Cette opération qui a porté sur plus de 100 ha avec 200 paysans encadrés dans la région de Niangcokc, permet de contrôler chaque année l'efficacité des thèmes vulgarisés de la recherche, en vraie grandeur.

PREMIERE PARTIE

L'AMELIORATION VARIETALE
DE L'ARACHIDE
EN HAUTE VOLTA

SOMMAIRE

<u>Chapitre</u>	Page
I) - <u>RESISTANCE A LA ROSETTE DANS LA REGION SUD</u>	7
1) - <u>Introduction de variétés d'autres pays</u>	7
2) - <u>Prospections dans les cultures d'arachide</u>	7
3) - <u>Création de variétés</u>	8
a) Recherche de variétés hâtives et résistantes	8
b) Recherche de variétés tardives résistantes	9
c) Recherche de variétés de bouche et de confiserie résistantes	11
II) - <u>RESISTANTES A LA ROUILLE DANS LA REGION SUD</u>	13
III) - <u>RECHERCHE DE VARIETES HATIVES DE DIVERS TYPES POUR LE CENTRE ET LE NORD</u>	15
1) - <u>Variétés d'huilerie</u>	15
a) Série des TS	16
b) Série des CN	16

2) - <u>Variétés de confiserie</u>	19
a) - Série des BS	19
b) - Série des JS	20
c) - Sélection en cours	21
3) - <u>Variétés à cycle très court</u>	21
IV) - <u>AUTRES AMELIORATION A PREVOIR DANS UN PROCHE AVENIR</u>	22
<u>ANNEXES</u>	23

I) RESISTANCE A LA ROSETTE DANS LA REGION SUD

L'IRHO s'est trouvé confronté très tôt avec le problème de la rosette en Haute-Volta et le programme de recherches de la station de Niangoloko a fait une large part à l'étude de cette maladie. Celle-ci en effet s'était très rapidement développée autour des années 1950 au point que la zone de Banfora vit son potentiel de production considérablement abaissé et que la culture de l'arachide était en voie d'abandon dans cette partie de la Haute-Volta.

Cette maladie, due à un virus, est transmise par des pucerons (*Aphis leguminosae* Théo.). La rosette chlorotique est fréquente dans tous les pays de l'Afrique du Sud, de l'Afrique Centre, de l'Afrique de l'Est et des régions humides de l'Afrique de l'Ouest (Sénégal, Haute-Volta, Gambie etc...)

La récolte est pratiquement nulle si elle se manifeste avant le quarantième jour après semis, c'est-à-dire si l'inoculation a lieu avant le trentième jour. L'effet de la rosette est très faible lorsqu'elle apparaît le centième jour. Vu le peu de rentabilité des traitements en culture traditionnelle, la recherche s'est orientée vers l'obtention de variétés résistantes.

Trois méthodes ont été employées par l'IRHO pour disposer de variétés vulgarisables.

1) Introduction de variétés d'autres pays

En 1956, dix variétés tardives (150 jours) résistantes à la rosette ont été introduites du C R A de Bambey au Sénégal. Elles étaient issues d'une prospection faite dans le Nord de la Côte d'Ivoire en 1948. Ces variétés ont montré une résistance quasi totale. Après 4 ans d'essais la variété 48-37 a été vulgarisée.

2) Prospections dans les cultures d'arachide

Dès 1957 les chercheurs de Niangoloko ont récoltés 170 pieds sains dans des champs entièrement rosettés. En 1966 après 9 ans d'essais la 48-37 était remplacée par une de ces variétés plus productive : la 1040.

Ces mêmes prospections fournissaient des lignées qui devaient être utilisées dans d'autres pays telles que la 1034, 1036, 1052.

3) Création de variétés

Parallèlement aux nouvelles introductions et diffusions, un programme plus complexe d'hybridation était entrepris. En 1970 se trouvaient en concurrence deux nouvelles lignées, la 56-369 provenant de Bambey et la H 32 créée à Niangoloko. Cette dernière étant un hybride entre une variété locale, la Rose de Niangoloko et une résistante, la 48-21. Normalement, le remplacement de la 1040 aurait dû intervenir en 1971 mais l'existence de nouveaux hybrides encore plus prometteurs a fait surseoir à ce remplacement.

a) Recherche de variétés hâtives et résistantes

Les travaux entrepris dans cette voie ont été relativement complexes et délicats du fait que l'on s'adressait à deux types d'arachide d'origine génétique très différente (Virginia et Spanish). Le type Virginia seul, à cycle tardif, montrant le caractère de résistance, la méthode dite des croisements de retour (back-cross) a été choisie pour obtenir des hybrides à cycle court. C'est-à-dire qu'un premier hybride issu du croisement d'une tardive résistante par une hâtive (Spanish sensible) est recroisé en troisième ou quatrième génération (moment où l'on est assuré de sa résistance et de certaines caractéristiques physiologiques et technologiques) avec un nouveau parent précoce destiné à raccourcir le cycle et ainsi de suite jusqu'au résultat final.

Parmi les différents parents hâtifs deux sont voltaïques, 91 de Saria et Tiéfora, le troisième étant originaire du Congo (Rose de Loudima). Ces trois variétés avaient été sélectionnées à partir de population naturelle. Le parent résistant est la 48-36.

En 1970, la série KH provenant du troisième back-cross effectué en 1964 était mise en essais comparatifs. Les divers essais variétaux conduits sur station et sur des points d'expérimentation multilocale ont permis de recommander la KH 149A et la KH 241D à la vulgarisation dès 1973. Elles conviennent pour les zones à rosette intermittente et saison des pluies plus courte (Nord de Bobo, Houndé, Boromo, Manga, Tenkodogo), et dans les régions à rosette permanente, en cas de semis tardif, ainsi pour les pays à deux cycles annuels de culture (climat de type guinéen) où la rosette sévit aussi à l'état endémique. Ces variétés de part leur qualité technologique peuvent être utilisées pour la confiserie.

b) Récherche de variétés tardives résistantes

Les premières hybridations entre variétés tardives pour l'obtention de sujets à la fois fort producteurs et résistants ont commencé en 1956. A cette époque, les variétés parentales choisies furent la 28.206, quelques américaines d'introduction récente, et des locales, qui semblaient de bonne venue. La résistance était demandée à la série 48 de Bambey.

Les premières obtentions permirent de contrôler le mode d'hérédité du facteur "Résistance" mais ne présentèrent pas une amélioration sensible par rapport aux parents résistants. Ceci se concevait assez bien puisque locales de Niangoloko et série 48 ont des origines fort voisines.

Lors de la seconde série d'hybridations, en 1963, le matériel était déjà mieux connu. Les géniteurs résistants, 48-37 et 1036 de valeur confirmée, furent choisis et c'est la variété Mani Pintar introduite d'Amérique du Sud au Ghana qui servit de parent sensible. Cette dernière particulièrement bien adaptée aux conditions climatiques de la zone à forte pluviométrie, à cycle long, présentait la caractéristique peu commune d'avoir le légume séminale de la graine panaché blanc et rouge .

La sélection a été conduite en pedigree avec infestation de pucerons virosés jusqu'en F5 puis une famille fut constituée par lignée.

Les expérimentations ont été conduites en essais comparatifs sur un schéma de blocs balancés incomplets qui permet d'étudier un assez grand nombre de variétés. On a utilisé comme témoin la variété 1040 ainsi que la meilleure introduction de Bambey (56-369).

TABLEAU II.- Résultats pluriannuels des essais variétaux
d'hybrides tardifs résistants
(rendement en kg/gousses/ha)

Variétés	Pen- ga 1971	Tien- page- ra 1971	Nian- golo- ko 1971	Nian- golo- ko 1972	Sou- baka 1972	Sie- nan- ce 1972	Bobo 1972	Dié- bou- gou 1972	Nian- golo- ko 1973	Ka- kou- mana 1973	Sou- baka 1973	Bobo 1973	Sie- nana 1973	Dié- hou- gou 1973
RMP 12.	1945	1645	2465	1310	1315	1845	2325	3145	2115	1350	3400	2520	2815	2045
RMP 13.	-	-	2570	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMP 15.	-	-	2275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMP 16	-	-	-	1630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMP 79.	-	-	-	1565	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMP 87.	1900	1495	2125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMP 89	-	-	-	-	1525	1935	2340	-	2210	-	3620	2380	2805	-
RMP 90	-	-	-	1730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMP 91.	2200	1430	2390	1995	2465	2465	2700	3390	2190	1560	3650	2420	2970	1915
RMP 93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1040...	1645	1190	1470	1630	1740	1740	2425	2920	1920	1250	3145	2160	2300	1830
56-369.	1980	1220	1650	1225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P.P.D.S.														
5p. 100		150	320	225	255	140	200	145	270	205	215		210	
1p. 100		200	425	300	350	190	275	200	355	275	290	N.S.	285	N.S.

.../...

On constate une grosse amélioration des rendements par rapport aux meilleures variétés alors disponibles. Les cultivars RMP 12 et RMP 91 ont été proposés à la vulgarisation depuis 1974 tandis que de très nombreux essais comparatifs maintenus jusqu'en 1981 ont toujours confirmé leur supériorité dans la région sud-Ouest de la Haute-Volta. Notons également la très bonne tenue de ces variétés également au Nigéria et en Inde.

Ces hybridations ont également pu servir à une étude génétique du caractère "résistance à la rosette": ce caractère est régi par deux gènes récessifs dans un cas d'homomérisie.

c) Recherches de variétés d'arachide de bouche et de confiserie résistantes à la rosette

Pour compléter la gamme des variétés résistantes à la rosette, une nouvelle série de croisements a été entreprise en 1972 dans le but d'obtenir des arachides à graines rouges, plus grosses que les KH, pouvant être commercialisées décortiquées. Parallèlement on recherchait également à obtenir des variétés résistantes avec des gousses de 3 à 4 graines destinées à être vendues en coques. Toutes devaient avoir un cycle précoce.

410 hybridations ont ainsi été réalisées à partir des parents :

424 A	arachide à grosses gousses bigraïnes	} sensibles
124 B	" tri et quadri-graines	
KH 149A	hybride hâtif productif	} résistants
KH 149B	" " "	
KH 184A	" " à graines grosses	
KH 194K	" " "	

La sélection menée jusqu'à la F9 a permis d'obtenir un certain nombre de variétés intéressantes tant par leur potentialités de production que par leurs caractéristiques technologiques. Ce sont les variétés de la série QH

Résultats pluriannuels des essais variétaux
d'arachide de bouche résistantes à la rosette

ESSAIS 1979

Variétés	Rdt kg/ha	Poids de 100 B.G	Variété	Rdt kg/ha	Poids de 100 B.G
KH 149A témoin	1915 (100)	36,7 (100)	KH 149A témoin	1855 (100)	41,0 (100)
QH 77 A	1305 (068)	45,4 (124)	QH 77D	2070 (112)	49,7 (121)
QH 77 B	1595 (083)	50,3 (137)	QH 77E	1720 (093)	57,3 (140)
QH 77 C	1935 (101)	53,1 (145)	QH 200B	2140 (115)	51,2 (125)
QH 200 A	2175 (114)	53,2 (145)	QH 217C	1815 (098)	54,1 (132)
QH 217 A	1550 (081)	55,3 (151)	QH 217D	2005 (108)	55 (134)
QH 217 B	1515 (079)	53,3 (145)	QH 243B	2185 (118)	48,5 (118)
QH 243 A	1925 (101)	55,5 (151)	QH 243C	2260 (122)	50 (122)
PPDS 5 %	452			345	
PPDS 1 %	610			465	

ESSAI 1980

Variétés	Rdt kg/ha	Poids de 100 bonnes graines
KH 149 A	1.300 (100)	34,8 (100)
QH 77 C	1.170 (090)	47,7 (137)
QH 200 A	1.185 (091)	43,6 (125)
QH 200 B	1.205 (092)	42,1 (121)
QH 243 A	1.355 (104)	45,1 (130)
QH 243 B	1.495 (115)	44,9 (129)
QH 243 C	1.470 (113)	46,0 (132)
47-10	1.065 (090)	43,6 (125)
PPDS 5 %	216	
PPDS 1 %	291	

Ces résultats montrent les bonnes potentialités de QH 243 C en rendement et poids des graines.

Notons que les descendances tri et quadrigraines ont dû être éliminées du fait de leur faible rendement.

II) RESISTANCE A LA ROUILLE DANS LA REGION SUD

En septembre 1977, les premiers cas de rouille de l'arachide sont apparus au Sud de la Haute-Volta. L'extension de la maladie s'est avérée très rapide. En 1978 on observait la rouille dans toute la région Sud. En 1979, elle est apparue à Saria, au centre du pays.

La maladie apparaît systématiquement vers la mi-Août dans le Sud et plus tard dans le Nord. Elle n'a donc que très peu d'influence sur les rendements des variétés hâtives qui sont alors en fin de cycle. Elle survient par contre en milieu de cycle pour les variétés tardives et leurs rendements peuvent baisser de plus de 50 %.

Comme pour la rosette, les traitements phytosanitaires, s'ils sont indispensables pour protéger les collections, expérimentations et multiplications, ne peuvent être vulgarisés du fait de leur coût et du surcroît de travail qu'ils occasionnent. La seule solution reste la sélection de variétés résistantes.

Dès 1978, les quelques variétés supposées résistantes existant dans le monde ont été introduites en Haute-Volta, venant d'une collection des USA par l'intermédiaire de l'Institut Sénégalais de la Recherche Agronomique. Trois variétés se sont montrées effectivement résistantes mais sans aucune valeur agronomique. Ces variétés PI 1165, PI 1166, PI 1162, ont donc été utilisées comme géniteurs dans un vaste programme de croisements. Les hybridations ont été faites de 1978 à 1980 et les descendances très nombreuses sont toutes actuellement en sélection pédigrée. L'étude de ces descendances se fait selon le protocole suivant : semis en lignées encadrées par leurs deux parents respectifs. Des lignes de variétés sensibles à la rouille sont intercalées également entre les lignées et semées plus tôt afin de favoriser le développement de la maladie et la contamination.

Dans le cas où l'on recherche également des variétés ayant la double résistance à la rosette et à la rouille, les lignées sont infestées par des pucerons virosés. Elles sont protégées par des traitements insecticides si la résistance à la rosette ne fait pas partie des géotypes parentaux.

A la récolte, seuls les pieds non virosés et présentant moins de 25 % de leur surface foliaire atteinte par les pustules de la rouille sont récoltés, un par un. Les rendements sont comparés à ceux des parents sensibles et seuls les plus productifs sont conservés.

Les acquisitions en cours d'étude pour leur résistance à la rouille sont les suivantes en 1982 :

Hâtives RR	47-10 x PI en F 3
	TS 9-3 x PI en F 4
	47-10 x PI en F 5
Hâtives RR et RS	QH 77, 200, 217, 243, x PI en F 3
Semi tardives RR	Croisements ICRISAT en F 5
Semi tardives RR et RS	Croisements ISRA en F 2 et F 3
Tardives RR et RS	RMP 12, 87, 91, x PI en F 3
	RMP 12, 87 en F 5

RR : résistantes à la rouille RS : résistantes à la rosette

En 1982, d'autre part, certaines obtentions en F 5 qui se sont montrées faiblement sensibles mais productives sont recroisées avec le parent résistant (back-cross).

Pour ce programme très important (les sélections en cours d'étude occupent environ un hectare en 1982 et sont analysées et pesées pied par pied) nous collaborons avec plusieurs organismes : l'ISRA à Bambeï et l'ICRISAT à Hyderabad pour les échanges de matériel à tester.

.../...

Le Muséum d'Histoire Naturelle à Paris et l'Impérial Collège de Londres pour les études du champignon parasite et ses différentes races.

A partir de 1982, une partie de ces dernières études pourront être menées également à Ouagadougou avec un chercheur de l'I S F.

Un projet de construction de laboratoire et d'une serre a été également remis aux autorités compétentes pour accroître les possibilités de travail dans ce domaine, en passant au stade de la sélection sur des cultures de feuilles des différentes lignées. Ce projet inclu la présence d'un phytopathologiste et d'un généticien à temps complet.

III) RECHERCHE DE VARIETES NATIVES DE DIVERS TYPES POUR LE CENTRE ET LE NORD

Les premiers résultats d'essais et l'étude des conditions climatiques ont amené l'IRHO à s'orienter vers des variétés natives pour ces régions plutôt que vers les semi-tardives cultivées traditionnellement.

L'amélioration variétale pour ces zones a débuté en 1953 par la réunion de variétés provenant soit de prospections, soit d'introductions. Simultanément, la station de Saria collectait des semences dans les populations locales et regroupait le matériel retenu au cours d'une enquête agricole. C'est à partir de ces deux collections et après plus de dix ans d'observations et d'essais que les éléments les plus réguliers et les plus productifs ont été choisis pour la vulgarisation. Ce sont Te 3 (Tangouassoni 3) et 90 de Saria qui proviennent toutes deux de prospection dans les populations locales.

Depuis 1966 ces études se sont accrues et un travail de sélection a été entrepris à partir de croisements. Plusieurs séries de descendance ont été créées et étudiées.

1) Variétés d'huilerie

.../...

a) Série des T S

Te 3 et 90 de Saria, bigraines, à gousses moyennes, ont été croisées en 1966 avec Spantex, hâtive également mais à grand nombre de petites gousses.

Si le croisement avec 90 de Saria n'a pas offert d'intérêt et a dû être abandonné en 1972, trois lignées issues de Te 3 se sont montrées valables depuis leur étude en essais comparatifs en 1973.

Variétés	1973		1974	1975	1976	1976	1977	1977
	Rdt/ha	Poids de 100 BG	Rdt/ha	Rdt/ha	Rdt/ha	Rdt/ha	Rdt/ha	Rdt/ha
Te 3	2.370	39,4	-	1.460	1.550	1.005	1.817	1.705
TS 3-1	2.870	40,7	2.940	1.540	1.575	1.175	1.993	1.835
TS 9-3	2.560	35,4	-	1.670	1.725	1.175	2.047	1.685
TS 29-1	3.010	41,0	2.620	-	1.765	-	1.760	-
TS 32-1	2.655	40,9	2.960	1.570	1.850	1.170	2.112	1.635
90 Saria	-	-	2.340	1.510	-	-	-	-

La variété TS 32-1 ressort comme étant la meilleure en moyenne mais le gain sur la Te 3 et 90 Saria étant jugé trop faible, le remplacement de ces variétés vulgarisées n'a pas été fait d'autant qu'une nouvelle série de croisements était arrivée en fin de sélection.

b) Série des C N

En 1968, on croisait durant la saison sèche, les meilleures variétés hâtives du Centre-Nord. Celles-ci au nombre de 6 étaient croisées entre elles de toutes les façons possibles et dans les deux sens.

Les parents étaient les suivants :

90 de Saria
 Te 3
 Nelson Spanish (RC)
 PI 121 080 (RM)
 61-24 (XP)
 Tougan 1 (TY)

A la suite d'une sélection généalogique ne restait pratiquement plus que les descendance provenant des croisements TY x 90 S. Mises en test de comportement 42 familles appelées CN et 10 variétés TS se classaient ainsi en 1977 par rapport à Te 3 (pour celles dépassant le témoin d'au moins 15 %)

Variétés		% Te 3	kg/ha
CN	116 C - H	125 - 130	1929 - 2006
CN	94 B		
	115 A		
	116 D-G	120 - 125	1852 - 1929
	309 H		
	TS 32-1		
	TS 9-3		
CN	33 A-B-C-D		
	94 C		
	115 B		
	116 A-B-F-I-J	115 - 120	1774 - 1852
	309 A-D		

.../...

Depuis 1978 divers essais variétaux ont été mis en place et font ressortir la supériorité de 3 familles CN sur la Te 3 et sur la TS 32-1 : Ce sont CN 94 C, CN 115 B et plusieurs 116.

Variétés	S 78	K 78	L 78	K 78	S 79	K 79	S 79	L 79	S 80	K 80
Te 3	1345	1290	1025	1410	2165	1759	2240	2750	1740	1320
TS 32-1	1430	1350	1025	1455	2140	1700	2265	2925	1830	1480
Meilleure CN	1340	1485	1085	1460	2200	1885	2540	2935	1970	1785

Variétés	S 81	L 81	K 81	Moyenne
Te 3	1233	2485	2156	1763
TS 32-1	1357	2390	2073	1801
Meilleure CN	1432	2469	2372	1920

S : Saria, K : Kamboinsé, L : Linoghin.

Avant de proposer à la vulgarisation une nouvelle variété pour remplacer Te 3 il convient de poursuivre encore ces essais et départager ces nouvelles obtentions. Comme plusieurs lignées des 116 ont eu de bons résultats sans que l'une surpasse vraiment les autres il pourrait être intéressant de créer une variété multilignées les regroupant. D'autres caractères seront pris en compte avant d'arrêter définitivement le choix, ce sont la résistance à la sécheresse actuellement en cours d'étude et la résistance à l'*Aspergillus flavus* qui sera étudiée sur la récolte 82.

2) Variétés de confiserie

a) Série des B S

Conjointement à la sélection sur les descendance des QH provenant des croisements entre 424 A et A 124 B par les KH pour l'obtention de variétés de bouche et de confiserie résistantes à la rosette, les lignées qui se sont avérées sensibles à la maladie mais intéressantes pour leur productivité ou pour leurs caractéristiques technologiques ont été mises à l'étude à Saria à partir de 1974.

En 1978, les meilleures lignées étaient mises en test de comportement. Ce test nous fit éliminer toutes les tri quadrigraines qui comme à Niangoloko se sont avérées inintéressantes sur le plan agronomique. Dans ces tests, outre Te 3 ou TS 32-1, on utilise également la variété 47-10 comme témoin. Cette Spanish à graines assez grosses est en effet déjà commercialisée au Mali pour la confiserie.

Variétés	K 1978		K 1979		S 1979		S 1980	
	kg/ha	g/100	kg/ha	g/100 BG	kg/ha	g/100 BG	kg/ha	g/100 BG
BS 2	1.725	36,8	2.177	42,6	2.440	34,5	1.713	27,7
3	1.387	38,8	2.334	47,6	2.320	30,9	1.735	28,2
5	1.413	37,5	2.155	46,2	2.375	31,4	1.905	29,1
7	1.445	40,5	2.605	39,2	2.370	31,2	1.805	27,6
4710	1.258	45,2	2.035	-	-	-	1.305	29,8
Te 3	1.255	36,6	2.164	-	-	-	-	-
TS 32-1	-	-	-	-	-	-	1.595	25,7

.../...

Variétés	S 1981	
	kg/ha	g/100 BG
BS 2	-	-
3	1.548	45,3
5	1.636	46
7	1.554	42,2
4710	1.268	44,4
Te 3	-	-
TS 32-1	1.358	37,2

Ces quatre variétés BS proviennent toutes du croisement 424 A x KH 149 A. A la suite de ces premiers résultats BS 3 et BS 5 qui procurent un accroissement de rendement de l'ordre de 200 kg/ha et un gain de 10 g sur les poids de 100 graines, par rapport à Te 3 ou TS 32-1 semblent être prometteuses. Les expérimentations à venir devront le confirmer.

b) Série des J S

En 1977 a eu lieu également une série de croisements en vue de l'obtention de Spanish à grosses graines.

Les parents étaient les suivants

Variétés	Cycle
UD (Philippine Pink	90 j
Te 3	"
90 Saria	"
47-10	"
TS 32-1	"
CN 115 A	"

Variétés	Cycle
JACANA	105 j
EGRET	"
UF 72406	"
57422	"
GH 119-20	120 j
TIFTON 8	"
NC 17	"
EH 349 bis	"

L'étude des descendance a été faite à Kamboinsé jusqu'en 1981. Seules deux familles qui avaient des rendements supérieurs aux témoins Te 3 et 47-10 ont pu être constituées. Ce sont JS 62 (JACANA x UD) et JS 117 (90S x JACANA). Elles sont pour la première fois en essai comparatif en 1982 à Gampela.

c) Sélection en cours

Toujours dans ce cadre de la recherche de types Spanish à grosses graines une autre série de croisements a encore été réalisée. Cette fois les parents étaient d'une part deux types Spanish : 47-10 et Flower 113 (variété américaine ayant un poids de 100 graines de l'ordre de 60 g) et d'autre part les meilleures QH (77D, 200A, 243A et C).

Cette sélection est actuellement en génération F 3 à Niangoloko. A partir de la F 4, les descendance seront séparées entre Niangoloko pour les résistantes à la rosette (caractère apporté par les QH) et Gampéla pour les non résistantes.

Avant le semis della F 3, seuls ont été conservés les pieds ayant un poids de 100 graines supérieur à 55 g.

3) Variétés à cycle très court

En 1979 nous avons reçu de l'ICRISAT quatre séries de croisements effectuées dans le but de raccourcir le cycle des variétés hâtives. Des variétés venant à maturité en 75 jours, si elles manifestent toutefois de bonnes potentialités seraient en effet intéressantes pour les régions à très faible pluviométrie du Nord de la Haute-Volta où d'ailleurs.

En fait il est apparu qu'une seule série de croisement entre une variété à 90 jours (I H 89) et le géniteur Chico, ayant un cycle de 75 jours environ, pouvait atteindre cet objectif. Les descendance sont en F5 actuellement et le choix se fait sur la précocité (élimination des pieds non mûrs au 80° jour) et les rendements comparés au témoin TS 32-1.

La sélection en cours se fait selon deux voies :

- la sélection généalogique en lignées de pieds
- la sélection en bulk

Les bulks ont en effet été constitués dès le début pour ne pas éliminer une trop grande partie du matériel végétal que des mauvaises conditions pédoclimatiques n'avaient pas permis de juger à sa juste valeur.

IV) AUTRES AMELIORATIONS A PREVOIR DANS UN PROCHE AVENIR

Il s'agit surtout de poursuivre les travaux concernant l'acquisition de la résistance à la rouille pour tous les types tardifs, semi-tardifs et hâtifs, résistants à la rosette ou non. Ces travaux sont déjà bien avancés mais il faudra vraisemblablement faire des croisements de retour pour retrouver la productivité des variétés actuelles en l'absence de rouille, la taille des graines de celles qui étaient utilisables pour la confiserie.

Le type d'arachide Fancy ou Jumbo à très grosse graine (90 g/100 graines) de cycle semi-tardif et adapté aux conditions locales fait encore défaut.

En 1982, cependant, quatre variétés de cette catégorie ont été introduites à Niangoloko où elles sont d'abord étudiées sous protection fongicide et insecticide. Elles entreront également dans un programme de croisement et de sélection pour obtenir la résistance aux maladies.

Pour être à même d'effectuer ces programmes, tous les cultivars sont maintenus en collection de conservation. Ces collections sont fréquemment complétées par de nouvelles obtentions et introductions, pour disposer d'un maximum de caractères et de variabilité génétique. Ainsi en 1982 nous disposons d'environ 400 cultivars de type Spanish à Gampéla et 600 de type Virginia à Niangoloko. Ils sont mis en culture au minimum une année sur deux pour en avoir une évaluation constante.

.../...

A N N E X E S

FICHE TECHNIQUE DE LA VARIETE D'ARACHIDE :

RMP 12

OBTENTION : HAUTE-VOLTA (IRHO, station de Niangoloko) - année 1963

ORIGINE : Hybride IRHO, F9 du croisement 1036 x Mani Pintar

CLASSIFICATION : Botanique : Virginia

CYCLE VEGETATIF : 135 à 150 jours

DESCRIPTION :

- gousse grise, de grosseur moyenne, à réseau net, non ceinturée, bec faible
- Graine rose, tigrée, avec méplat.
- Port semi-érigé, folioles moyennes, groupement des gousses excellent.
- ramification alterne

POIDS DE 100 GOUSSES : 80 à 90 g

POIDS DE 100 GRAINES : 50 à 55 g

RENDEMENT AU DECORTICAGE : 72 %

TENEUR EN HUILE : 49 % de la graine sèche

DORMANCE : 2 p. 100 de germination immédiate, durée environ 3 mois ; risque pratique de germination au champ, quasi nul.

RAPPORT GOUSSE/PAILLE : bon à moyen

DENSITE OPTIMALE AU SEMIS : 110 000 pieds/ha (60 x 15 cm)

DENSITE PRATIQUE : au semoir à disque 30 crans à 60 cm : 130 000 pieds/ha.

POIDS DE GRAINES PAR HECTARE : 55 à 65 kg

RESISTANCE A LA SECHERESSE : nulle

RESISTANCE AUX MALADIES : excellente résistance à la rosette
très sensible à la rouille

HUILE : acide oléique : 55-58 % acide linoléique : 24 - 26 %

OBSERVATIONS :

Excellente variété très résistante à la rosette et souple quant à la date de récolte.

.../...

FICHE TECHNIQUE DE LA VARIETE D'ARACHIDE :

RMP 91

OBTENTION : HAUTE-VOLTA (IRHO, station de Niangoloko) - année 1963

ORIGINE : Hybride IRHO - F9 du croisement 48.37 x Mani Pintar

CLASSIFICATION : Botanique : Virginia

CYCLE VEGETATIF : 135 à 150 jours

DESCRIPTION :

- gousse grise de grosseur moyenne, à réseau net, non ceinturée, bec faible
- graine rose
- port semi-érigé, folioles moyennes, groupement des gousses excellent
- ramification alterne.

POIDS DE 100 GOUSSES : 75 à 85 g

POIDS DE 100 GRAINES : 48 à 50 g

RENDEMENT AU DECORTICAGE : 68 %

TENEUR EN HUILE : 48 % de la graine sèche

DORMANCE : 2 p. 100 de germination immédiate, durée environ 3 mois ; risque pratique de germination au champ quasi nul.

RAPPORT GOUSSE/PAILLE : bon à moyen

DENSITE OPTIMALE AU SEMIS : 110 000 pieds/ha (60 x 15 cm)

DENSITE PRATIQUE : au semoir à disque 30 cm à 60 cm : 130 000 pieds/ha

POIDS DE GRAINES PAR HECTARE : 55 à 60 kg

RESISTANCE A LA SECHERESSE : nulle

RESISTANCE AUX MALADIES : excellente résistance à la rosette tolérante à la cercosporiose ou late leaf-spot (cercosporidium personatum)

HUILE : acide oléique : 55-58 % acide linoléique : 24-26 %

OBSERVATIONS :

Excellente variété très résistante à la rosette et souple quant à la date de récolte.

Rendement au décorticage moyen.

FICHE TECHNIQUE DE LA VARIETE D'ARACHIDE :

KH - 149.A

OBTENTION : HAUTE-VOLTA (IRHO, station de Niangoloko) - année 1964

ORIGINE : Hybride IRHO, F7 du croisement GH 119.7.1.II-III x 91 de SARIA

CLASSIFICATION : Botanique : Spanish

CYCLE VEGETATIF : 90 jours

DESCRIPTION :

- gousse à 2 graines, ceinture marquée, bec apparent
- graine rouge, allongée sans méplat.
- port semi-érigé, folioles moyennes, bon groupement des gousses.
- ramification séquentielle.

POIDS DE 100 GOUSSES : 65 à 75 g

POIDS DE 100 GRAINES : 30 à 35 g

RENDEMENT AU DECORTICAGE : 67 à 70 %

TENEUR EN HUILE : 48 à 50 % de la graine sèche

DORMANCE : non dormante

RAPPORT GOUSSE/PAILLE : moyen

DENSITE OPTIMALE AU SEMIS : 170 000 pieds/ha (40 x 15 cm)

DENSITE PRATIQUE : au semoir à disque 30 crans à 40 cm : 190 000 pieds/ha

POIDS DE GRAINES/HA : 50 à 60 kg

RESISTANCE A LA SECHERESSE : faible

RESISTANCE AUX MALADIES : résistance à la rosette

HUILE : acide oléique : 37 - 39 % acide linoléique : 34 - 36 %

OBSERVATIONS :

Variété vulgarisée dans les zones du Centre-Sud de HAUTE-VOLTA.

Graines petites et rendement au décorticage moyen.

.../...

FICHE TECHNIQUE DE LA VARIETE D'ARACHIDE :

"KH 241 D"

OBTENTION : HAUTE-VOLTA (IRHO, station de Niangola) - année 1964

ORIGINE : Hybride IRHO - F7 du croisement GH 1185.2 II x 91 de Saria

CLASSIFICATION : Botanique : Spanish

CYCLE VEGETATIF : 90 jours

DESCRIPTION :

- gousse à 2 graines, grise, ceinture peu marquée, bec faible
- graine rouge avec méplat.
- port semi érigé, folioles moyennes, bon groupement des gousses.
- ramification séquentielle.

POIDS DE 100 GOUSSES : 80 à 90 g

POIDS DE 100 GRAINES : 35 à 40 g

RENDEMENT AU DECORTICAGE : 70 %

TENEUR EN HUILE : 49 à 50 % de la graine sèche

DORMANCE : non dormante

RAPPORT GOUSSE/PAILLE : moyen

DENSITE OPTIMALE AU SENIS : 170 000 pieds/ha (40 x 15 cm).

DENSITE PRATIQUE : au semoir à disque 30 crans à 40 cm (190 000 pieds/ha)

POIDS DE GRAINES PAR HECTARE : 60 à 68 kg

RESISTANCE A LA SECHERESSE : bonne

RESISTANCE AUX MALADIES : résistante à la rosette

HUILE : Acide oléique : 38 - 40 % acide linoléique : 35 - 37 %

OBSERVATIONS :

Variété vulgarisée dans les zones Centre-Sud de HAUTE-VOLTA.

FICHE TECHNIQUE DE LA VARIETE D'ARACHIDE :

Te. 3

OBTENTION : HAUTE-VOLTA (IRHO, station de Niangoloko) - année 1958

ORIGINE : Sélection dans une population locale du Sud Haute-Volta

CLASSIFICATION : Botanique : Spanish

CYCLE VEGETATIF : 90 jours

DESCRIPTION :

- gousses à 2 graines, ceinture faible, absence de bec
- graine rose saumon avec péplat.
- port érigé, folioles moyennes, bon groupement des gousses
- ramification séquentielle.

POIDS DE 100 GOUSSES : 70 à 80 g

POIDS DE 100 GRAINES : 38 à 40 g

RENDEMENT AU DECORTICAGE : 67 à 70 %

TENEUR EN HUILE : 47 à 48 % de la graine sèche

DORMANCE : non dormante

RAPPORT GOUSSE/PAILLE : moyen

DENSITE OPTIMALE AU SEMIS : 170 000 pieds/ha (40 x 15 cm)

DENSITE PRATIQUE : au semoir à disque 30 crans à 40 cm : 190 000 pieds par hectare

POIDS DE GRAINES PAR HA : 65 à 68 kg

RESISTANCE A LA SECHERESSE : bonne

RESISTANCE AUX MALADIES : rien à signaler

HUILE : acide oléique : 41 - 43 % acide linoléique : 33 - 35 %

OBSERVATIONS :

Faible teneur en huile et rendement au décorticage moyen.

.../...

FICHE TECHNIQUE DE LA VARIETE D'ARACHIDE

"TS 32.1"

OBTENTION : HAUTE-VOLTA (IRHO, station de Niangoloko) - année 1966

ORIGINE : Hybride IRHO - Croisement SPANTEX et Te 3.

CLASSIFICATION : Botanique : Spanish
Bambey : Volette ; index séminum Bambey 75-59
Anglaise : L Spanish

CYCLE VEGETATIF : 90 jours

DESCRIPTION :

- Gousse à 2 graines, grise, ceinturée et bec apparent
- Graine rose avec léger méplat
- Port érigé, folioles moyennes, bon groupement des gousses
- ramification séquentielle

POIDS DE 100 GOUSSES : 70 à 80 g

POIDS DE 100 GRAINES : 35 à 38 g

RENDEMENT AU DECORTICAGE : 68 à 70 %

TENEUR EN HUILE : 50 à 51 % de la graine sèche

DORMANCE : non dormante

RAPPORT GOUSSE/PAILLE : moyen

DENSITE OPTIMALE AU SEMIS : 170 000 pieds/ha (40 x 15 cm)

DENSITE PRATIQUE : au semoir à disque 30 crans à 40 cm :
190 000 pieds/ha

POIDS DE GRAINES/HA : 60 à 65 kg

RESISTANCE A LA SECHERESSE : bonne

RESISTANCE AUX MALADIES : rien à signaler

HUILE : acide oléique : 44 - 46 % acide linoléique : 31 - 33 %

OBSERVATIONS :

-Variété vulgarisée dans les zones du nord et du centre de HAUTE-VOLTA.

Rendement au décortilage moyen.

SECONDE PARTIE

LA NUTRITION MINERALE
ET LA FUMURE DE L'ARACHIDE
EN HAUTE - VOLTA

SOMMAIRE
=====

<u>Chapitre</u>	<u>Pages</u>
I) - <u>PRELIMINAIRE</u>	3
II) - <u>FUMURE ORGANIQUE</u>	5
III) - <u>FUMURE MINERALE</u>	13
1) - Fertilisation azotée	13
2) - Fertilisation phosphorée et soufrée	16
a) - engrais solubles	17
b) - engrais naturels	20
3) - Fertilisation potassique	23
4) - Le Calcium	25
5) - Les Oligo-éléments	26
IV) - <u>CONCLUSIONS SUR LA FUMURE DE L'ARACHIDE</u>	27
<u>ANNEXES</u>	29

I) - PRELIMINAIRE
=====

Quand l'IRHO s'est installé à Niangoloko, le niveau des cultures d'arachide d'alors ne plaçaient pas les recherches sur la fumure minérale en première urgence, la rosette, au contraire, était bien plus préoccupante.

Cependant les premiers résultats obtenus montrèrent de très fortes réponses aux engrais, ce qui a pu rapidement s'expliquer à l'examen des diagnostics foliaires effectués dès 1951.

Malgré l'isolement géographique de la Haute-Volta et le coût conséquent des engrais, leur utilisation s'est ainsi montrée très rapidement fortement rentable, et l'on a accru d'autant les travaux s'y rapportant.

Pour ce faire l'IRHO s'est principalement appuyé sur le diagnostic foliaire de l'arachide. Cette technique consiste à étudier les besoins en éléments minéraux de la plante par l'analyse de certaines. Les normes de prélèvement : date, rang de la feuille, et celles d'analyses ont été déterminées à partir d'une multitude de renseignements et définitivement mises au point dans les années 1960. Il est établi que l'analyse chimique de la feuille est plus que l'analyse du sol un miroir fidèle de la nutrition de la plante. Le diagnostic foliaire permet de comprendre l'action des fumures par l'étude des corrélations des éléments chimiques entre eux et avec les rendements. La valeur d'un essai agronomique est ainsi fortement accrue puisque le diagnostic foliaire nous fait sortir du cadre de l'empirisme de l'expérience pour voir.

.../...

Après avoir constaté les effets très positifs de différents engrais sur l'arachide dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta, les premières études ont porté sur les niveaux de nutrition de la plante pour les principaux éléments.

En 1951 et 1952 les valeurs obtenues dans les diagnostics foliaires ont amené à tirer les conclusions provisoires suivantes :

Dans la fertilisation de l'arachide, le facteur essentiel semble être le P. Son apport augmente les deux éléments N et P de la feuille et il augmente seul les rendements de 47 %. Le facteur N a une action sur les trois éléments, il augmente les rendements de 29 %.

K augmente la teneur en Mg et en K des feuilles et a une action dépressive sur les rendements. La baisse de rendement peut être due à un excès de K puisque le point critique est dépassé. Ca semble ne devoir jouer aucun rôle ; on peut estimer que les 2 éléments K et Ca sont en quantité suffisante dans le sol.

Mg seul augmente N des feuilles et le rendement mais pas significativement Mg des feuilles. Son niveau est assez élevé et par ailleurs celui de N est inférieur au niveau critique. Il semble donc qu'il n'y ait pas véritablement de carence en magnésium, malgré l'augmentation de rendement mise en évidence par l'étude de l'effet principal de Mg.

L'association de N et P a donné les meilleurs résultats

- Augmentation moyenne du rendement gousses : 91 %
- augmentation moyenne du rendement fourrage: 103 %

Les rendements sans fumure étaient de 647 kg/ha, l'apport de NP permettait d'obtenir un rendement de 1.239 kg/ha soit un gain de 590 kg/ha.

.../...

A cette époque des débuts du diagnostic foliaire, on attachait cependant plus d'importance aux seuils critiques absolus des différents éléments dans la feuille qu'aux relations qui en lient leurs teneurs. Les études menées parallèlement et à très grande échelle, sur plusieurs territoires, ont rapidement permis de revenir sur cette notion, surtout pour l'azote. Elles ont montré également l'importance du soufre. A partir de 1953, les chercheurs de Niangoloko avaient envisagé le rôle du soufre dans la nutrition de l'arachide. Les analyses suivantes prouvèrent effectivement qu'il y avait une insuffisance et que les effets précédents que l'on pensait provenir de l'azote étaient principalement dus au soufre apporté par le sulfate d'ammoniaque.

Il ressortait donc que dans la nutrition de l'arachide, dans la région Sud-Ouest voltaïque, deux éléments apparaissaient comme les plus importants : le phosphore et le soufre.

Après cette étape importante, les recherches ont porté sur différents aspects de la fertilisation : fumure organique et minérale, doses optimales de ces fumures, choix des engrais minéraux, effet des éléments mineurs, action dans les autres régions du territoire.

II) - FUMURE ORGANIQUE =====

L'étude de la fumure organique a été conduite principalement entre 1958 et 1962. Elle a été menée conjointement à celle sur la fumure minérale.

Seize expériences ont été réalisées sur la station de Niangoloko et en divers autres points (Yendere, Labola, Saria, Ouarkoye, Farako) : 12 expériences sont du type factoriel et 4 en blocs de Fisher. Le tableau I résume les protocoles expérimentaux. Les résultats antérieurs ayant permis la définition des besoins moyens en P_2O_5 (12 kg/ha) et en soufre (10 kg/ha de soufre élémentaire), on compare les effets des engrais minéraux à doses égales ou équivalentes à ces quantités et ceux des fumures

.../...

organiques constituées la plupart du temps par du fumier, dont la composition moyenne est la suivante :

élément/nature	fumier de parc	fumier de ferme
Azote total	1,95 %	1,40 %
P ₂ O ₅ total	0,81 %	0,60 %
" soluble citr.	0,65 %	0,39 %
K ₂ O total	3,16 %	2,15 %
Chaux	1,84 %	1,05 %
Magnésie	1,06 %	0,68 %
Matières organiques	55,02 %	41,00 %

Le fumier de parc est beaucoup plus riche que celui de ferme : les doses retenues sont par conséquent de 2 T/ha pour le premier et 4 à 5 T/ha pour le second.

La fumure minérale est épanchée après la levée en side-dressing et le fumier enfoui un mois avant le semis. Le tableau I résume, avec les protocoles, les effets du fumier et des phosphates, seuls engrais minéraux qui par le phosphore ou le soufre qu'ils apportent, ont eu constamment des effets significatifs.

.../...

TABLEAU I
Expériences comparant fumure organique
et fumure minérale

Année	N°	Dispositif	Objets	Action de quelques traitements			
				F.M.	Fu	FM-Fu	FM+Fu
1958	1	6 Blocs de Fisher	T-NF (40 Ns+Ps)- Fu ₁ (4) Fu ₁ +NP-Fu ₂ (15)	+ 350**	+ 508**	- 158	+ 892
1959	2	4 x 4 x 2	Ps (0-33-66-99)x Fu (0-2-4-6)x Ca (0-2.000)	+ 330**	+ 50	+ 280	-
	3	2 ⁵	Ns (40) x Ps (75)x K(20)x Ca (1000)x Fu (5) (Yendere)	+ 395	+ 625	- 230	+ 605
1960	4	3 ³	3 variétés x Fu (0- 5-15)x Ps (0-75- 150)	+ 920**	+ 370**	+ 550	+1160
	5	2 ⁵	Ns (40)x Pb(30)x K (40)x Ca (2.000)x Fu (2,5)(Labcla)	+ 312**	- 6	+ 318	+ 307
	6	2 ⁵	Ns (40)x Ps (75)x Ca (1.000)x Fu (5) (Saria)	+ 500**	+ 370*	+ 130	+ 420
	7	2 ⁵ (parc.sub- divisées)	Nn (50)x Pb (30)x K (40)x S (5)x Nu (3) (Fu : 5)	+ 830**	+ 350**	+ 480	+1130
1961	8	3 ³	Pt (0-25-50)x S(0- 5-10)x Fu(0-5-10) (Ouarkoye)	+(486	+ 255	+ 231	+ 516
	9	3 ³	Pt(0-25-50)x S(0- 5-10)x Fu(0-5-10 Farako	+ 400**	+ 30	+ 370	+ 300
	10	4 x 4 x 2	Pt (0-25-37,5-50)x S (0-5-15)x Fu(0-5)	+ 370**	+ 520**	- 150	+1040
	11	2 ⁵	Ns (40)x Ps(75)x K (40)x Ca (1000)x Fu (5) (Yendere)	+ 179	+ 793**	- 614	+ 838
	12	4 x 4 (2 ré- pétitions)	Fu (0-5 Fu ferme-2 Fu parc-5 Compost) x Ps (0-50-75-150)	+1020**	+ 410**	+ 610	+1010

.../...

1962	13	10 Blocs de Fisher	Fu (0-2-4-6) et U + Ps + K (4 doses équivalentes à Fu) Parcelles subdivisées)	+ 690**	+ 430**	+ 260	-
	14	10 Blocs de Fisher	T-Fu (2)-Ps (75)-Fu + Ps - Pt (25)+ S(10)-Pt+S+Fu(Banfora)	+ 224**	+ 63	+ 161	+ 254
	15	10 Blocs de Fisher	T-Fu (2) - Ps(75)-Fu + Ps -Pt(25) + S(10) - Pt + S + Ps	+ 566**	+ 209*	+ 357	+ 834
	16	2 ⁴	Ps (75)-K(40)-Ca (1000)-Fu(5)	+ 349**	+ 479**	- 130	+ 930
Moyennes				+ 495	+ 341	+ 154	+ 731

* Significatif à 5 % - ** Significatif à 1 %

- T = Témoin
- Mn = Nitrate d'ammoniaque
- Ns = Sulfate d'ammoniaque
- U = Urée
- Ps = Superphosphate simple granulé
- Pt = Superphosphate triple
- Pb = Phosphate bicalcique
- Fu = Fumier
- Ca = Chaux
- K = Chlorure de potasse
- S = Soufre
- Nu = Nutramine
- F.M. = Fumure minérale

Entre parenthèses, doses à l'hectare, en kg pour les engrais et en tonnes pour le fumier.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Pds sec(2)
Témoin	3,78	0,174	2,19	0,932	0,566	0,201	8,1
Fumier	3,85	0,202**	2,71**	0,890	0,486	0,198	8,25
Super simple.....	3,85	0,191*	2,15	0,982	0,516	0,253**	9,27**
Super simple + Fu..	4,01	0,210**	2,50*	0,975	0,240	0,246**	9,87**
Super triple + S ..	3,94	0,187	2,18	0,994*	0,510	0,227**	8,50
Super triple + S Fu	3,92	0,199**	2,53*	0,920	0,482	0,222**	9,28**
	(1)	0,017	0,31	0,057	0,095	0,013	0,79
		0,023	0,44	0,077	0,127	0,017	1,05

(1) Test F non significatif

(2) Poids d'un échantillon de 50 feuilles prélevées pour D.F.

TABLEAU II

Action des traitements sur les teneurs en P.S.K.

Exp - N°	Action P ou S		Action Fumier		
	P	S	P	S	K
3	0,212-0,219	0,287-0,317**	0,190-0,241**	0,309-0,295	2,18-2,94 **
5	0,182-0,205**	-	0,194-0,193	-	1,74-2,00 **
6	0,226-0,216*	-	0,221-0,251**	-	1,93-2,39 **
7	0,158-0,181**	0,199-0,218**	0,158-0,218**	0,199-0,202	2,02-2,95 **
8	0,155-0,179**	-	0,175-0,175	-	2,20-2,12
9	0,127-0,141**	0,237-0,243	0,132-0,136	0,238-0,238	2,79-2,80
10	0,137-0,182**	0,200-0,213*	0,137-0,205**	0,200-0,210*	1,79-3,05 **
11	0,166-0,209**	-	0,166-0,187	-	0,81-2,76 **
14	0,147-0,149	0,175-0,211**	0,147-0,160**	0,175-0,168	1,59-1,66
15	0,174-0,191*	0,201-0,253**	0,174-0,202**	0,201-0,198	2,19-2,71 **
16	0,252-0,263	0,238-0,291**	0,267-0,248	0,265	1,75-3,06 **

* Significatif à 5 %

** Significatif à 1 %

Le premier nombre correspond au niveau zéro

TABLEAU III

Comparaison fumier

Fumure minérale à doses égales d'éléments N.P.K. apportés

(Expérience n°13 - 1962)

Fumure minérale en Kg/ha Urée-Super simple-KCI			Rendements en kg/ha	Fumier en t/ha	Rendements en kg/ha
0	0	0	1.712	0	1.679
88	106	165	2.488** (+ 776)	2	1.952* (+ 273)
176	272	330	2.390** (+ 678)	4	2.125** (+ 413)
264	318	495	2.186** (+ 474)	6	2.104 (+ 425)

.../...

Sur l'ensemble des expériences, le rendement moyen des parcelles sans fumure a dépassé une tonne à l'hectare ce qui montre que les expériences ont été correctement réalisées et que, par de simples techniques culturales bien appliquées (semences désinfectées, forte densité de semis, entretien régulier des cultures), on peut déjà doubler les rendements de la culture traditionnelle qui sont de l'ordre de 500 kg/ha. Sur l'ensemble des expériences, l'effet des phosphates est légèrement supérieur à celui du fumier : + 495 kg contre + 341 kg. De plus dans 4 expériences, le fumier n'a eu aucune action alors que, dans tous les cas, l'effet des phosphates a été positif. On constate aussi que pour 11 expériences sur 16, l'action de la fumure minérale est supérieure à celle du fumier. Cependant l'addition de fumier aux phosphates augmente encore les rendements de 236 kg par rapport aux phosphates seuls. L'utilisation du D.F. fournit une analyse plus fine de la comparaison fumier et fumures minérales en montrant l'action des traitements sur la nutrition minérale. En effet, dans de nombreuses expériences de ce type, les comparaisons sont souvent difficiles par le fait que les deux sortes de fumure apportent des quantités différentes d'éléments minéraux.

Dans le tableau II on constate que le fumier a augmenté significativement les teneurs en P dans 6 expériences (3, 6, 7, 10, 14, et 15), les teneurs en S dans une seule expérience (10) et les teneurs en K dans 8 expériences sur 11. Cette augmentation des teneurs en K a été sans effet sur les rendements sauf dans l'expérience 11, seul cas où le DF révèle une carence en K. Ces effets sur la nutrition minérale rendent compte des différences d'action des traitements sur les rendements :

- dans les expériences 5, 9 et 14 il n'y a pas d'effet du fumier : pour 5 et 9 il n'augmente pas les teneurs en P et pour 14 il ne corrige pas la carence principale en soufre.

- dans les expériences 7, 8, et 15 l'effet du fumier est nettement inférieur à celui des phosphates : dans 7 et 15 il y a une nette carence en soufre que le fumier ne corrige pas : dans 8 le fumier

10/10

.../...

ne corrige pas la carence en P

- dans l'expérience 6 l'effet du fumier est sensiblement le même que celui des phosphates : le fumier corrige la carence en P.

- dans les expériences 3, 10, et 11, l'action du fumier est supérieure à celle des phosphates : dans l'expérience 3 l'action du fumier est plus forte que celle du phosphate sur les teneurs en P l'expérience 10 est le seul cas où le fumier augmente les teneur S ; le cas de l'expérience 11 est spécial. Il y a dans cette expérience une forte carence en K et une carence secondaire en P ; le fumier corrige la double carence et a une action très forte (+ 793 kg **) alors que le phosphate ne corrigeant que la carence en P n'a qu'une action faible non significative (+ 179 kg).

Pour terminer, nous donnons, les résultats (tableau III) sur les rendements de l'expérience 13 où l'on a appliqué des doses en N, P, K égales à celles apportées par le fumier, après l'analyse chimique de ce dernier. Dans ce cas l'effet de la fumure minérale a été supérieur, le superphosphate simple apportant du soufre que le fumier ne fournit pas. Dans la comparaison de l'action du fumier et des phosphates dans les 16 expériences rapportées ici, il faut tenir compte du double fait que les doses de fumier appliquées sont relativement faibles (en général 2 à 5 T à l'hectare) et que les résultats ne portent que sur une culture d'arachide. On ne peut donc pas escompter un effet de la fumure organique sur la structure du sol. Mais on aurait pu penser que le fumier aurait une action spécifique par les substances oligo-dynamiques qu'il contient (oligo-éléments, vitamines, substance de croissance, etc...) Tel n'a pas été le cas.

- En moyenne l'action du fumier a été inférieure à celle de la fumure minérale. Elle est aussi moins constante.

- Le diagnostic foliaire montre que le fumier agit uniquement par les éléments minéraux qu'il apporte. Comme il ne corrige pas la carence en soufre rencontrée fréquemment ni toujours celle en phosphore, ceci explique son effet généralement moindre sur les rendements. La matière première qui donne lieu au fumier présentant les carences en P et S du sol sur lequel elle s'est développée

.../...

il en est de même du fumier.

On pourrait penser augmenter la dose de fumier pour mieux corriger ces carences. Plusieurs résultats ont montré cependant une action dépressive de la fumure organique dans ce cas, attribuée à un déséquilibre de la nutrition NK par rapport à PS.

En conclusion l'emploi de fumure organique ne saurait dispenser l'agriculteur d'utiliser également des engrais minéraux. Il est cependant d'un intérêt certain puisque l'apport simultané des 2 formes de fumure peut donner un accroissement de production par rapport à la fumure minérale seule. L'action de la fumure organique sur les plantes vivrières de la rotation étant par ailleurs certaine, l'épandage en est doublement justifié. Si les effets résiduels de l'application du fumier n'ont pas été pris en compte ici, il a été montré en d'autres circonstances qu'ils étaient importants (+ 500 kg/ha en 2^{ème} année après épandage de 5 T de fumier).

Par ailleurs, un essai permanent de rotation mis en place à Niangoloko en 1960 montre qu'après 22 ans de culture continue d'arachide on obtient toujours des rendements comparables aux meilleurs résultats d'essais. Le maintien de la production à ce niveau et sans qu'aucune carence n'apparaisse par le diagnostic foliaire s'explique sans aucun doute, par les épandages annuels de 5 T de fumier de ferme en plus de 75 kg/ha de super simple. Néanmoins dans un but pratique et bien sûr dans les conditions beaucoup moins intensives des cultures traditionnelles même améliorées, on a donc conseillé d'apporter, si possible, 2 T/ha de fumier de parc (finalement beaucoup plus courant que le fumier de ferme), avec une fumure minérale économique, pour l'arachide. Dans le cas où cette légumineuse vient en rotation avec une céréale, il est préférable en outre de réserver la fumure minérale à l'arachide et d'appliquer la fumure organique directement sur la céréale pour qui elle répond mieux aux exigences, étant riche surtout en potasse et en azote.

Mais là où cette forme de fumure fait défaut, on peut conseiller sans inconvénient au cultivateur l'emploi de la fumure minérale seule.

.../...

III) - FUMURE MINERALE

=====

1) - La fertilisation azotée

Comme nous l'avons vu précédemment, les tous premiers résultats, jusqu'en 1952, avaient fait croire à une action bénéfique de l'azote sur les rendements de l'arachide. On s'est aperçu par la suite que cette action était due en fait à l'action du soufre contenu dans le sulfate d'ammoniaque.

Ainsi un essai factoriel 2⁵ avec et sans fumier mené près de Nian-goloko en 1960 donnait entre autres les résultats suivants concernant l'azote apporté cette fois sous forme de nitrate d'ammoniaque :

	Rdt kg/ha	Teneur en N
avec N	1.570	3,74
sans N	1.565	3,60

Si l'apport d'azote augmente bien les teneurs de la feuille en cet élément, le fait qu'il n'y ait pas de réponse sur les rendements laisse supposer qu'il y a consommation de luxe.

Cependant l'IRHO étendant sa zone d'activité au Centre-Nord de la Haute-Volta en 1966, il convenait de reprendre une partie de ces essais et de réétudier la fertilisation azotée dans de nouvelles conditions pédoclimatiques.

D'autre part l'approvisionnement en engrais de qualité différente posait des problèmes d'intendance et comme des prix intéressants peuvent être obtenus pour des quantités importantes d'une même formule, il convenait d'étudier la formulation contenant de l'azote.

En 1968 notamment huit essais implantés dans les zones arachidières du Centre-Nord ont fourni les résultats moyens

suivants, mettant en évidence une réaction favorable à l'azote tant sur les rendements que sur la qualité des récoltes :

Mélange azoté : 1.550 kg/ha
Supersimple : 1.440 kg/ha

cette expérimentation, comparant les deux engrais à coût égal, fut encore reprise les années suivantes :

Formule	dose/ha	Teneurs		
		N	P	S
Super simple	75	-	13,5	8
Engrais coton 70-30	40	8	14,0	2,8
Mélange 50-50	50	10	12,5	6,3

La formulation dite "engrais coton" contenait à cette époque 70 % de phosphate d' NH_4 + 30 % de sulfate d' NH_4 ; le mélange 50-50 contenait les mêmes produits dans la proportion de 50 % chacun. C'est ce dernier qui a été comparé au super simple, étant plus équilibré en soufre pour l'arachide.

De nombreux essais furent implantés du Sud au Nord. Dans le Nord 10 expériences montrent 50 % de cas positifs et on observe un effet moyen de 130 kg/ha soit 10 % d'augmentation de rendement par rapport au super-simple. Dans le Sud le mélange n'entraîne jamais d'action dépressive, et si les réponses à l'azote sont extrêmement rares, confirmant les résultats antérieurs, on peut trouver sur l'ensemble des essais une petite plus-value.

Au point de vue analyse foliaire, dans le Nord la formule "Mélange" se traduit par une augmentation des teneurs en azote, phosphore, soufre et magnésium et une diminution de teneurs en potasse par rapport au super-simple. Dans le Sud cette augmentation ne porte que sur les cations.

.../...

I. - Action du mélange dans le Centre-Nord 1969-70-71

(variétés hâtives)

	1969					1970		1971		Moyenne	
	Ralo	Sogo-	Zagh-	Sanon	Pou-	Bili-	Sanon	Cua-	Sana		Nouha
	pelsé	touli			lala	ga		higou-			
								ya			
0							595	1415	750	800	
Super simple	1520	2145	840	1095	2270	1260	1200	1545	1005	900	1380
Mélange..	1570	2160	920	1165	2645	1500	1265	1775	1135	955	1510
P.F.D.S. 5 p. 100.	NS	NS	NS	NS	235	114	130	352	77	100	

II. - Action du mélange dans le Sud-Ouest (variété 1040)

	1969			1970		1971		Moyenne
	I	II	III	I	II	I	II	
0				430	845	965	535	
Super simple..	1450	870	3015	960	1495	1100	720	1370
Mélange.....	1575	970	3070	1000	1490	1195	770	1440
P.F.D.S	NS	NS	NS	174	202	165	115	

.../...

Après ces résultats, cette nouvelle formulation, contenant de l'azote, fut donc recommandée pour l'arachide en remplacement du super simple et dans un but de simplification de l'approvisionnement, pour toute la Haute-Volta. Après 1971 d'autres essais portèrent sur cette nouvelle fumure pour savoir-notamment s'il ne fallait pas augmenter la dose des 50 kg/ha. Seuls quelques essais notamment en culture irriguée sur vertisols montrèrent un accroissement de la production significatif pour une dose double.

Pour expliquer ce besoin d'azote dans certaines situations, on a pensé à une inefficience de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. C'est pourquoi plusieurs essais ont été mis en place en 1972 pour tester le molybdène mélangé au désinfectant de semence en raison de son coût pratiquement nul et après les très bons résultats que cette technique avait permis d'obtenir dans des conditions identiques au Sénégal.

Cependant aucun effet du molybdène n'a pu être mis en évidence et le diagnostic foliaire a confirmé que ce traitement n'avait aucune incidence sur la teneur en azote.

2) - La fertilisation phosphorée et soufrée

Ces deux éléments seront étudiés en même temps du fait qu'il est apparu qu'ils constituent pour l'arachide les carences majeures dans toute la Haute-Volta et qu'ils sont difficilement dissociables dans leurs actions. L'arachide semble très sensible au manque de phosphore. L'absence de cet élément se traduit par un ralentissement de la croissance et un brusque dépérissement environ un mois après la levée.

Une carence en soufre se traduit par un net retard végétatif et l'apparition d'un feuillage nettement plus clair que la normale.

Le phosphore active la croissance de l'arachide et hâte sa maturité ; cet élément se trouve dans les zones de croissance active, et favorise la fructification.

Le soufre seul prolonge la floraison mais agit peu sur la quantité de fleurs utiles émises (donnant des gousses mûres). L'interaction soufre x phosphore se traduit par l'accroissement du nombre de

.../...

fleurs utiles et par une meilleure fructification. On constate par ailleurs qu'en présence de soufre la teneur en protéines des graines est améliorée (cystine, méthionine) mais qu'il n'y a pas d'action sur la teneur en huile.

Action du Soufre et du Phosphore
sur la floraison et la fructification

	(-)	S	P	S P
Arrêt de la floraison au	77 j	90 j	79 j	90 j
Nombre total de fleurs	72,4	96,8	78,0	133,7
Pourcentage de la production de gousses au cours des 4 premières semaines de floraison	93,0 %	81,0	88,3%	90,1 %
Pourcentage de gousses moyen au cours des 4 premières semaines	40,1 %	46,5%	60,3%	45,3 %
Nombre de gousse récoltées	14,9	16,2	19,0	27,0

Tous les essais avaient montré l'importance des engrais phosphatés et soufrés, les augmentations de rendement étant particulièrement nettes, dans toutes les situations. Ils ont montré également que tant que la nutrition soufrée n'est pas améliorée, l'apport de phosphore n'a aucun effet.

Aussi la majorité des expériences ont ensuite porté sur l'étude des formes à employer sur Arachide.

a) - Engrais solubles

L'utilisation du super simple étant rendu onéreux par les frais de transport assez importants d'un produit ne contenant qu'une faible quantité de $P_2 O_5$ (18 %), on a comparé son emploi à celui du super triple additionné de soufre. Un essai particulièrement bien réussi en 1962 donnait les résultats suivants :

.../...

Rdt kg/ha	Témoin sans engrais minéral	Super simple	Super Triple+S	Moy
Sans fumier	1.260	1.820 **	1.640 **	1.570
Avec fumier	1.470 *	2.090**	1.849**	1.800
Moyennes	1.360	1.960	1.740	

Dans tous les cas, avec ou sans fumier, le super phosphate simple se montre d'un effet supérieur au mélange Soufre + super triple apportant des quantités équivalentes d'éléments minéraux à l'hectare. La supériorité du supersimple est due à une meilleure assimilation du soufre et dans une moindre mesure à la présence de plâtre. De plus cette formule est la plus rentable compte tenu du coût de l'engrais et du supplément de revenu obtenu. D'autres essais confirmèrent ces résultats :

kg gousses par hectare

engrais	1966	1968	1970	Total
Sans	805	666	400	1.871
Super simple	1.200	1.160	850	3.210
Super triple + S	1.300	1.105	700	3.105

Au niveau de la nutrition minérale, il n'est pas apparu de différences entre les deux formes d'engrais concernant P mais les teneurs en S étaient fortement augmentées dans le cas du supersimple.

.../...

Pour confirmer ces résultats, un autre type d'essais a consisté à apporter les éléments S et P sous des formes différentes et à des doses comparables à celles contenues dans 75 kg/ha de super simple à 18 %, ou 65 kg/ha de super simple à 21 %.

Ces essais ont déjà été décrits dans le chapitre sur la fertilisation azotée. Ils ont fait apparaître l'intérêt de celle-ci dans le centre et nord de la Haute-Volta, non dépressive dans le Sud Ouest.

Ces essais ont également permis de se rendre compte de la meilleure assimilation du soufre apporté sous forme de sulfate d'ammoniaque et du phosphore apporté sous forme de phosphate d'ammoniaque dans de nombreuses situations, et ce d'autant plus que la pluviométrie est plus faible (meilleure solubilisation). Cela apparaît dans le tableau suivant reprenant les diagnostics foliaires de ces essais dans une zone à pluviométrie de 800 mm (Saria) et de 1200 mm et plus (Niangoloko)

Elément	Saria hâtive					Niangoloko tardive				
	Exp. avec témoin		Exp. sans té.			Avec témoin			sans témoin	
	0	SS(1)	Mélange (2) 50-50	SS	Mélange 50-50	0	SS	Mélange 50-50	SS	Mélange 50-50
N..	3,75	3,63	3,73	3,58	3,65	3,66	3,83	3,65	3,92	3,90
P..	0,166	0,190	0,201	0,175	0,198	0,180	0,190	0,186	0,208	0,204
K..	1,48	1,30	1,22	1,29	1,25	1,72	1,63	1,48	2,44	2,25
Ca.	1,91	2,11	2,17	2,12	2,17	1,49	1,67	1,75	1,56	1,63
Mg.	0,648	0,725	0,790			0,65	0,633	0,728	0,431	0,469
S..	0,262	0,285	0,316			0,216	0,240	0,244		

(1) SS = Super Simple

(2) Mélange = Sulfate d'ammoniaque + phosphate d'ammoniaque

Ces résultats avaient donc amené à vulgariser cette nouvelle formulation à partir de 1971 et sur toute l'étendue du territoire, à raison de 50 kg/ha, mais non l'engrais coton (70-30), manquant de soufre.

.../...

Des essais doses de fumure sulfo-phosphatée ont montré que le maximum de rentabilité n'était pas forcément atteint avec la dose préconisée, celui-ci pouvant se situer (optimum économique) à 30 kg/ha de P₂ O₅ et 15 kg/ha de S. Mais c'est en tenant compte des conditions économiques du pays et du niveau général des cultures que l'on a maintenu les doses précédentes.

b) - Engrais naturels

L'utilisation des phosphates naturels a été tentée à partir de 1966 en Haute-Volta, afin de voir s'il était possible de les substituer aux phosphates solubles importés.

Il s'agissait à l'époque du phosphate tricalcique de Taïba et du phospal qui est un phosphate d'alumine calciné, provenant tous deux du Sénégal.

Le but de cet essai pluriannuel était de comparer à dépense supposée égale et dans une rotation arachide-céréale différentes formes de phosphates, auxquelles sont adjointes un complément soufré pour l'arachide et azoté pour la céréale. Les formes solubles ont été apportées chaque année, les formes insolubles en début de rotation.

	1966	1967	1968	1969	1970	1971
	Arachide	Maïs	Arachide	Maïs	Arachide	Maïs
A :	75SS	37 SS+40 U	75SS	37SS+40 U	75SS	37SS+80 U
B :	43ST+8 S	21,5ST+40 U	43ST+8S	21,5 ST+40 U	43 ST+8 S	21,5 ST+80U
C :	50Bic+8 S	16 PA+40 U	32 PA+ 8 S	16 PA+ 40 U	32 PA+ 8 S	16 PA+ 80U
D :	27OPh+8 S	+40 U	+ 8 S	+ 40 U	+ 8 S	+ 80U
E :	50OPT+8 S	+40 U	+ 8 S	+ 40 U	+ 8 S	+ 80U
T :	0	0	0	0	0	0

- SS : Super simple à 18 % de $P_2 O_5$
- ST : Super triple à 46 % de $P_2 O_5$
- Bic : Bicalcique à 40 % de $P_2 O_5$
- Ph : Phospal à 34 % de $P_2 O_5$
- PT : Phosphate de Taïba à 37,5 % de $P_2 O_5$
- S : S Soufre
- U : Urée
- PA : Phosphate d'ammoniaque (N = 20,5 % - P. 52%)
- Blocs de Fisher - 6 traitements - 8 répétitions.

Les résultats cumulés sur arachide indiquent dans une région à forte pluviométrie et sols acides, un effet net du tricalcique sensible dès la première année et jusqu'à la troisième (1966 et 1968).

Kg de gousses/ha

Formulation	Epandage	1966	1968	1970	Total
T	-	805	666	400	1.871
A	Annuel	1.200	1.160	850	3.210
B	-	1.300	1.105	700	3.105
C	-	1.415	1.075	665	3.155
D	Fond	1.515	1.100	630	3.245
E	-	1.540	1.375	810	3.725

Remarquons que d'une façon générale les rendements de cet essai ne sont pas très élevés. Mais il semble que sous le climat de Niangoloko, point d'implantation de cet essai, la solubilisation du phosphate tricalcique soit beaucoup plus rapide qu'au Sénégal où il n'y a pas eu de résultat positif en 1^{ère} année et comparative-ment le phospal qui a un long effet résiduel sous une faible pluviométrie perde plus rapidement son action.

Il n'y avait cependant pas d'approvisionnement de ces phosphates en Haute-Volta et ces essais n'ont pas été poursuivis.

Après l'exploitation des gisements de phosphate tricalcique du Sud-Est du pays, un nouveau programme a été mis en place en 1981 à Saria. Il s'est accru en 1982.

L'essai de Saria, prévu pour une période de trois ans, avec une rotation arachide, sorgho, arachide, compare à une fumure complète NPKS annuelle, l'effet du phosphate de Kodjari en fumure annuelle à 100 kg/ha (+ NKS) et au fumure de fond (+ NK annuel) à 400 kg/ha.

En première année il n'y a eu aucun effet aussi bien pour l'une que pour l'autre des deux formes à base de tricalcique, sous une pluviométrie de 693 mm. Par contre en seconde année, sur sorgho, la fumure de fond semble avoir un effet égal à celui de l'engrais NPKS sur la vigueur des plantes, ce qui devra être confirmé par les rendements. Compte tenu de l'importance économique que revêtirait l'emploi du phosphate de Kodjari pour la Haute-Volta, il a été entrepris un autre essai cette année à Saria et Niangoloko, repris également en test en vraie grandeur, avec 4 répétitions occupant 14 ha pour des parcelles élémentaires d'un demi hectare, près de Niangoloko. Cet essai consiste à comparer l'emploi de divers engrais phosphatés sur Arachide, à dose de S et P₂ O₅ identique. Les engrais suivants sont utilisés :

Phosphate de Kodjari

Phospal

Supersimple

Super triple

Après les premiers résultats que nous avons obtenus ici, et ceux très nombreux obtenus au Sénégal et au Mali, il apparaît que l'emploi de phosphate tricalcique en fumure annuelle est à proscrire, sa solubilité étant insuffisante dans la majeure partie du territoire, pour l'arachide.

En fumure de fond, en début de rotation, son emploi moins coûteux est certainement intéressant mais il ne peut être envisagé que dans le cadre d'une agriculture fixée et relativement évoluée, ce qui est loin d'être le cas actuellement.

.../...

3) - La fertilisation potassique

Les premiers diagnostics foliaires effectués sur l'arachide au début des années 50 avaient montré un niveau d'assimilation suffisant pour cet élément puisque les teneurs dans les feuilles étaient toujours supérieures au niveau critique (en dessous duquel on observe une réponse positive).

On a tout de même voulu le vérifier par divers essais soit factoriels soit en blocs randomisés. Le premier essai factoriel mis en place en 1952 a montré un effet légèrement dépressif (-40 kg/ha) de l'apport de 17 kg/ha de KCl, à Niangoloko, même si les teneurs de la feuille passaient de 1,85 à 1,98 (très au dessus du seuil critique de 1 %).

Le même essai repris en 1953 à Banfora et à Toussiana confirmait ces fortes teneurs en K avec un effet dépressif à Banfora (-120 kg/ha) et positif à Toussiana (+ 104 kg/ha) pour un apport de 50 kg/ha de KCl, non significatifs. Un autre essai factoriel mené dans le Sud-Oest à Santidougou (40 kg/ha de KCl en 1969 ne montrait aucun effet de la potasse (+ 15 kg/ha).

Divers essais en blocs effectués dans le Centre-Nord à cette époque confirmèrent cette absence d'effet comme le montre le tableau suivant :

Action du potassium dans le Centre-Nord
en kg de gousses/ha

Apports	Lieu				
	Manga	Yako	Sabou	Saria	Barsalogo
40 kg de KCl	1.140	2.205	1.540	2.210	1.640
paspas deta- Potasse	1.185	2.105	1.585	2.140	1.620

.../...

Les petites augmentations obtenues à Saria (3 %) et Yako (5 %) ne sont pas significatives.

Quatre essais conduits en 1971 à Saria et Niangoloko (50 kg/ha de KCL ou pas) montraient encore une influence nulle de la potasse sur les rendements.

Saria	{	avec potasse	570 kg/ha
		sans potasse	953 kg/ha
Niangoloko	{	avec potasse	1.165 kg/ha
		sans potasse	1.100 kg/ha

Malgré cela une nouvelle série d'essais fumure variétaux a été entreprise par l'IRHO en 1976 dans le Sud-Ouest dans le Centre Nord et sur les vertisols de Manga, Bané et Mogtedo.

Pour plusieurs variétés, on mesurait l'effet de plusieurs doses de KCL :

- K₀ : 0
- K₁ : 25 kg KCL
- K₂ : 50 kg KCL
- K₃ : 75 kg KCL

Les résultats furent les suivants :

kg de gousses/ha

Lieu	Niangoloko		Koutoura		Saria	Manga	
Variétés	RMP 12	RMP 91	RMP 12	RMP 91	Te 3	KH 149	KH 241D
K ₀	1.014 *	1.110	2.360	2.745	1.080	1.565	1.605
K ₁	1.101 **	845 **	2.530 *	2.515 *	-	-	-
K ₂	726 **	865 **	2.595 *	2.750	1.080	1.585	1.680
K ₃	899	975	2.425	2.480 *	-	-	-

.../...

Lieu	Bané		Mogtedo		Gorom-gorom	
Variétés	KH 149 A	KH 241 D	Te 3	TS 32-1	55-437	
K ₀	2.045	1.645	K ₀	2.780	2.830	2.130
K ₁	-	-	50 KCL	2.490	2.640	2.225
K ₂	2.035	1.665	100 KCL	2.605	2.760	
K ₃	-	-	150 KCL	2.595	2.635	

Une dizaine de diagnostics foliaires effectués sur des champs d'arachide de paysans sur vertisols ont confirmé un niveau en potassium largement suffisant mais comme partout en Haute-Volta, une forte carence en P et S.

L'ensemble de ces essais contrôlés par diagnostic foliaire permet d'être catégorique sur la fertilisation potassique de l'arachide. Dans les conditions actuelles de l'agriculture, elle n'est absolument pas indispensable pour cette plante. Présentée en annexe, la carte des teneurs en éléments d'après le diagnostic foliaire montrent partout des valeurs excédentaires en K dans la plante.

4) - Le calcium

L'arachide a des besoins spécifiques en calcium ; celui-ci doit être disponible spécialement au moment de la formation des gousses dans le sol. En effet, l'absence de calcium empêche le remplissage de gousse, rend la coque fragile, et diminue le taux de fertilité des fleurs.

Les apports de chaux agricoles à une tonne/ha que l'on a testés n'ont que très peu souvent marqué sur les rendements. Il s'agissait dans ce cas de sols très épuisés. En fait l'apport de Ca contenu dans la dose préconisée de super simple est apparue suffisante pour assurer une nutrition correcte en cet élément. Cet apport de calcium, en plus de l'effet de soufre, favorisait d'ailleurs l'action du super simple sur le super triple notamment dans les régions Sud.

Depuis le changement de la fumure vulgarisée en Super-simple par un mélange 50-50, un apport complémentaire de calcium s'il ne s'est pas traduit par une augmentation des rendements a montré que l'on pouvait augmenter le taux de remplissage et le

.../...

pouvoir germinatif des graines récoltées.

Dans ce cas, un apport de plâtre en cours de végétation et réalisée en top dressing est plus efficace à la dose de 300 à 400 kg/ha qu'un chaulage à 1 T/ha. On réservera cet apport dans les cas où l'on observe effectivement un mauvais remplissage des gousses sachant que dans ce cas il y a aussi une étroite corrélation avec le pouvoir germinatif (intérêt pour les multiplications de semences), et pour la production d'arachide de bouche.

=====
Moyenne sur 4 variétés (Saria 1976) en P 100

	sans calcium	avec calcium
Rendement décorticage	46	60
Rendement bonnes graines	37,5	51
Taux de remplissage	45,5	63,2

5) - Les oligo-éléments

Certains oligo-éléments tels que fer, cuivre, bore sont nécessaires à la croissance de l'arachide ; mais c'est surtout le molybdène qui peut faire défaut. Une telle déficience se traduit par un faillage plus clair dû à une mauvaise activité des nodules bactériens, et donc une mauvaise assimilation d'azote. Aucun effet du molybdène n'a cependant pu être mis en évidence, même dans les situations où l'apport d'azote marquait. Le diagnostic foliaire a confirmé que ce traitement n'avait aucune incidence sur la teneur en azote. La qualité des semences, laissant à désirer dans certains sols, des remarques récentes avaient laissé supposer qu'on pourrait attendre une amélioration par augmentation de la somme des cations foliaires, bien que les apports de potassium aient toujours été sans effet.

L'adjonction de bore comme celle de potassium n'a cependant rien apporté à la fumure habituelle. Seul le calcium, comme nous l'avons vu précédemment, a eu un effet positif.

.../....

IV) - CONCLUSIONS SUR LA FUMURE DE L'ARACHIDE

Les essais menés par l'IRHO sur la fumure de l'arachide depuis 1950 nous amènent à tirer les conclusions suivantes :

- La fumure organique a raison de 2 T/ha de fumier de parc ou 5 T/ha de fumier de ferme a un effet bénéfique sur les rendements de l'arachide. Cet effet est cependant moindre que celui de la fumure minérale car elle ne corrige pas totalement les carences en P et S. Une fumure organique à plus forte dose serait néfaste car elle se traduit par un déséquilibre de la nutrition en N et K par rapport à P et S et donc une mauvaise fructification. En conséquence elle sera recommandée dans tous les cas où son application ne pose pas de problème (disponibilité et transport) mais elle devra toujours être complétée par une fumure minérale appropriée .

Dans le cas de culture discontinuée sur une même parcelle, avec jachère de régénération, c'est-à-dire dans la majorité des cas encore actuellement en Haute-Volta, cette fumure minérale seule suffit.

- Le pivot de la fumure de l'arachide est le phosphore. Cet élément, bien que contenu en faible quantité dans la plante est cependant indispensable et il doit être apporté partout en Haute-Volta. Aussi, on attachera une grande importance d'une part à la forme sous laquelle il est apporté et d'autre part aux éléments avec lesquels il a de très fortes interactions comme le soufre, second élément capital.

Un autre élément a un rôle important dans cette fumure mais moindre que le phosphore et le soufre, il s'agit de l'azote, dans les régions à pluviométrie faible et moyenne.

Enfin le calcium dans certains cas et en général sous plus forte pluviométrie joue un rôle dans la qualité de la récolte.

.../...

- En conséquence, la dernière formule mise au point et vulgarisée par l'IRHO, correspondant aux besoins de l'arachide, est constituée d'un mélange à 50 % chacun de sulfate d'ammoniaque et de phosphate d'ammoniaque.

La dose économique préconisée de 50 kg/ha apporte ainsi 10 N - 12,5 P - 6,3 S à l'hectare et peut être doublée dans le cas d'application de techniques culturales parfaites.

- La seule utilisation d'engrais à grande échelle, en Haute-Volta, étant malheureusement réservée de nos jours à la culture du coton, nous avons été amenés à utiliser "l'engrais-coton" pour l'arachide, face à l'indisponibilité de toute autre forme.

Cet engrais ne contenant que peu de soufre par rapport au phosphore et à l'azote (14 N - 23 P - 14 K - 5S), nous avons dû proposer une dose plus importante de 100 kg/ha, bien que la teneur en S soit encore insuffisante. Outre la dose qui doit être nécessairement double, l'engrais coton contient une quantité importante de potasse et est enrichi en boragine, éléments totalement inutiles pour l'arachide dans les conditions actuelles.

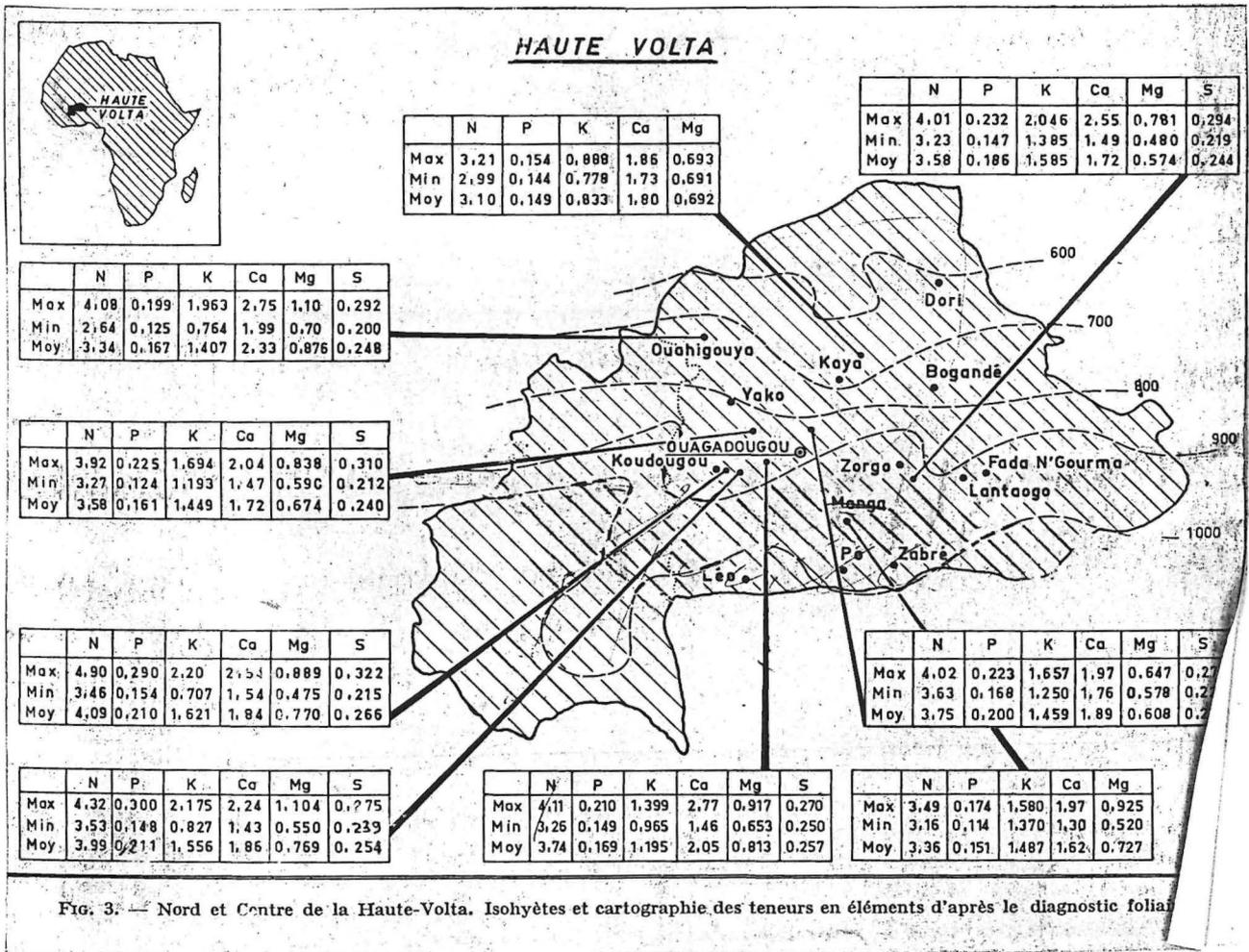
L'utilisation de l'engrais coton alourdit donc énormément le coût de la fumure de l'arachide et si une action devait être reprise pour l'amélioration de cette culture il faudrait nécessairement prévoir l'importation du précédent mélange.

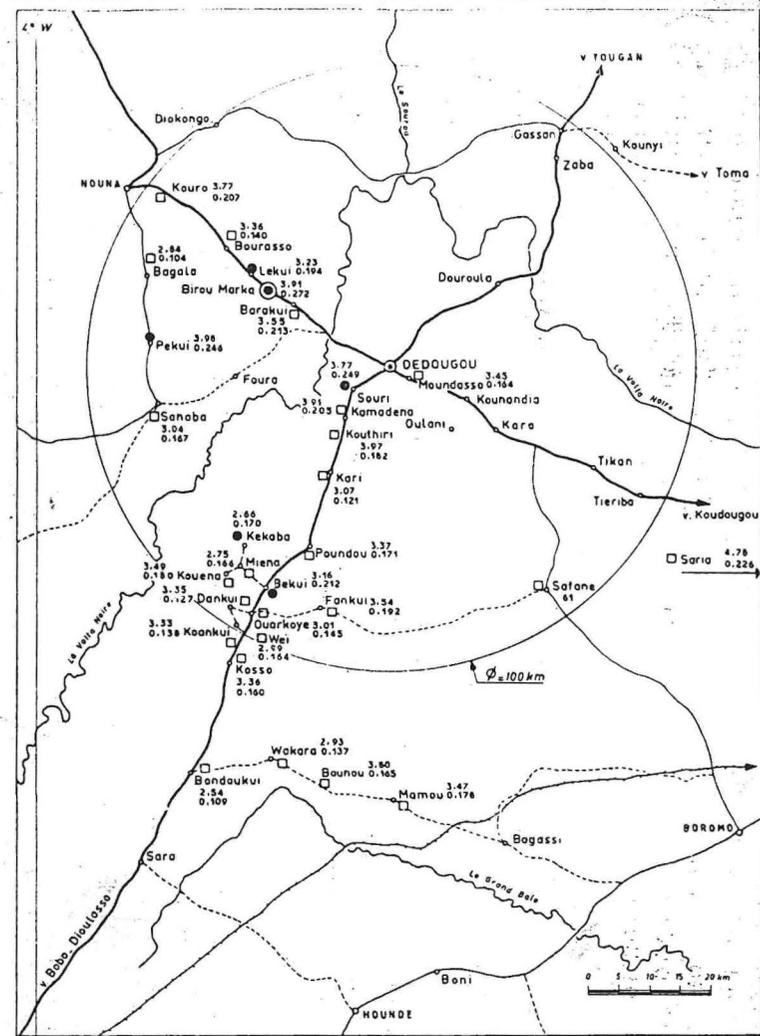
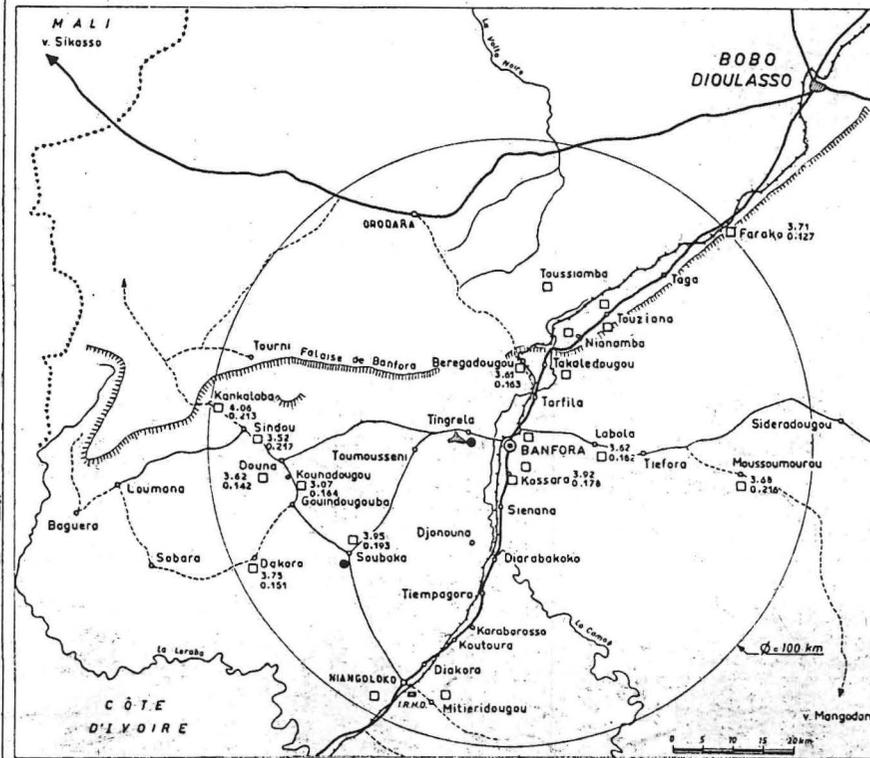
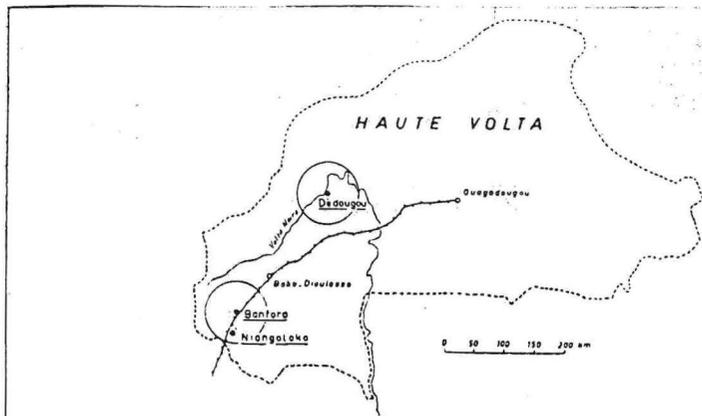
- Ce n'est que dans le cadre d'une sédentarisation et d'une intensification des cultures qu'il apparaîtrait justifié de concevoir et de généraliser une fumure autre pour l'arachide.

Ce cadre serait en effet très différent avec rotations permanentes des cultures, sans jachère, faisant ressortir avec acuité le problème du maintien de la fertilité des sols.

L'utilisation du phosphate naturel en fumure de fond serait dans ce cas rendue possible, en l'appliquant l'année précédente à celle de la culture d'arachide et l'intérêt de la fertilisation potassique sur arachide pourrait se justifier.

A N N E X E S





Cartographie des besoins en Phosphore
de l'Arachide en
République de HAUTE VOLTA

- Déficient
- Optimum
- ⊙ Excès

4-7-1962 G.D

Teneur en Soufre

RELATION SOUFRE-AZOTE

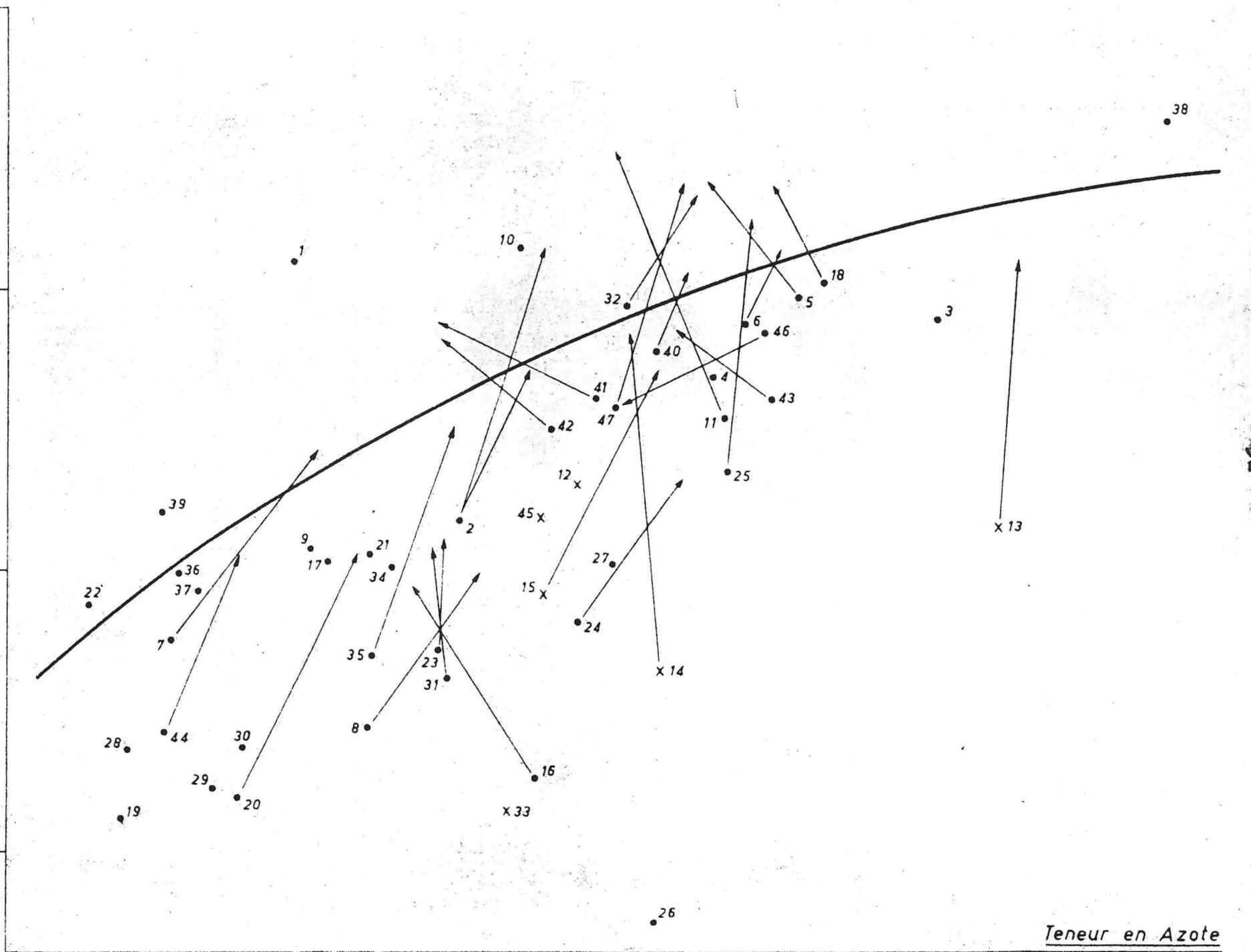
0.300

0.250

0.200

0.150

[G.D.]



Teneur en Azote