

AMELIORATION VARIETALE DU MAÏS EN HAUTE-VOLTA BILAN 1972 - 1980

M. BONO

RÉSUMÉ — Après une phase préliminaire, antérieure à 1972, pendant laquelle les moyens étaient surtout consacrés aux deux céréales de grande culture sèche, le Sorgho et le Mil *Pennisetum*, la Haute-Volta a mis en œuvre un programme d'amélioration variétale du maïs, essentiellement orienté vers la culture pure de plein champ. Cette dernière est la plus susceptible, dans le cadre d'une rotation intensive, d'apporter, rapidement, un accroissement sensible de la production vivrière dans les zones favorables à la maïsiculture.

Après huit ans de travaux et d'une expérimentation conduite, non seulement au niveau local mais, aussi, régional ou même international, l'IRAT Haute-Volta a pu proposer à la vulgarisation, depuis 1980, trois types de matériel végétal correspondant à trois niveaux possibles d'exploitation en particulier pour les zones où la pluviométrie annuelle est au moins de 900 mm, c'est-à-dire :

- des variétés à pollinisation libre, à rendement stable, destinées aux cultivateurs des zones les moins encadrées et dont les potentialités respectives varient de 4,5 à plus de 5 tonnes de grain/hectare (*);
- des hybrides intervariétaux créés en Haute-Volta, faciles à multiplier sur place, pour une culture pluviale intensive ou en voie d'intensification (zone cotonnière par exemple) avec des potentialités de 6 tonnes de grain/hectare;
- un hybride, créé par l'IRAT Côte d'Ivoire, préconisé lorsque les conditions les plus favorables peuvent être réunies (zones à pluviométrie bien répartie sur quatre mois ou bien périmètres irrigués avec sols favorables et fumure intensive) et dont la potentialité atteint jusqu'à 10 tonnes de grain/hectare.

Mots-clés: maïs, amélioration variétale, populations, composites, hybrides, Haute Volta

AVERTISSEMENT

La présente publication vient compléter celle de C. ROBLEDO (1976) qui présentait la synthèse des travaux d'amélioration du maïs réalisés entre 1962 et 1976 en Haute-Volta. Le lecteur s'y reportera donc utilement pour des détails concernant en particulier :

- la pratique de la maïsiculture en Haute-Volta,
- les objectifs de sélection et les méthodes employées,
- le point des travaux réalisés jusqu'en 1976.

QUELQUES GENERALITES SUR LA MAÏSICULTURE EN HAUTE-VOLTA

Depuis une décennie environ, la recherche agronomique voltaïque a intensifié ses efforts pour accroître la production maïsicole **en culture pure**. Cette orientation a été motivée notamment par les raisons suivantes :

— parmi les céréales traditionnelles de grande culture sèche, la maïs est celle qui a la potentialité la plus élevée ainsi que le meilleur rapport grain/paille,

— son exploitation, en rotation avec le cotonnier, sur les terres riches du Sud-Ouest du pays, serait susceptible d'entraîner une amélioration sensible de la production vivrière dans cette région,

— le développement constant de la culture attelée et l'avènement de la petite motorisation ne peuvent que favoriser l'extension de sa culture.

BONO (M.), Docteur, Ingénieur, directeur de l'Agence IRAT - Haute Volta

(*) Par potentialité, on entend le rendement le plus élevé obtenu dans les conditions les plus favorables

14 OCT. 1983

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

B 3363

N° 3363

Cote B

— les résultats de la recherche disponibles ou attendus permettent d'assurer les potentialités élevées,

— outre sa contribution à l'alimentation directe de l'homme, le maïs peut fournir d'autres débouchés tels que : le développement du petit élevage, l'exportation vers les pays non producteurs, diverses utilisations industrielles, y compris en brasserie.

LES SUPERFICIES ET LEUR REPARTITION

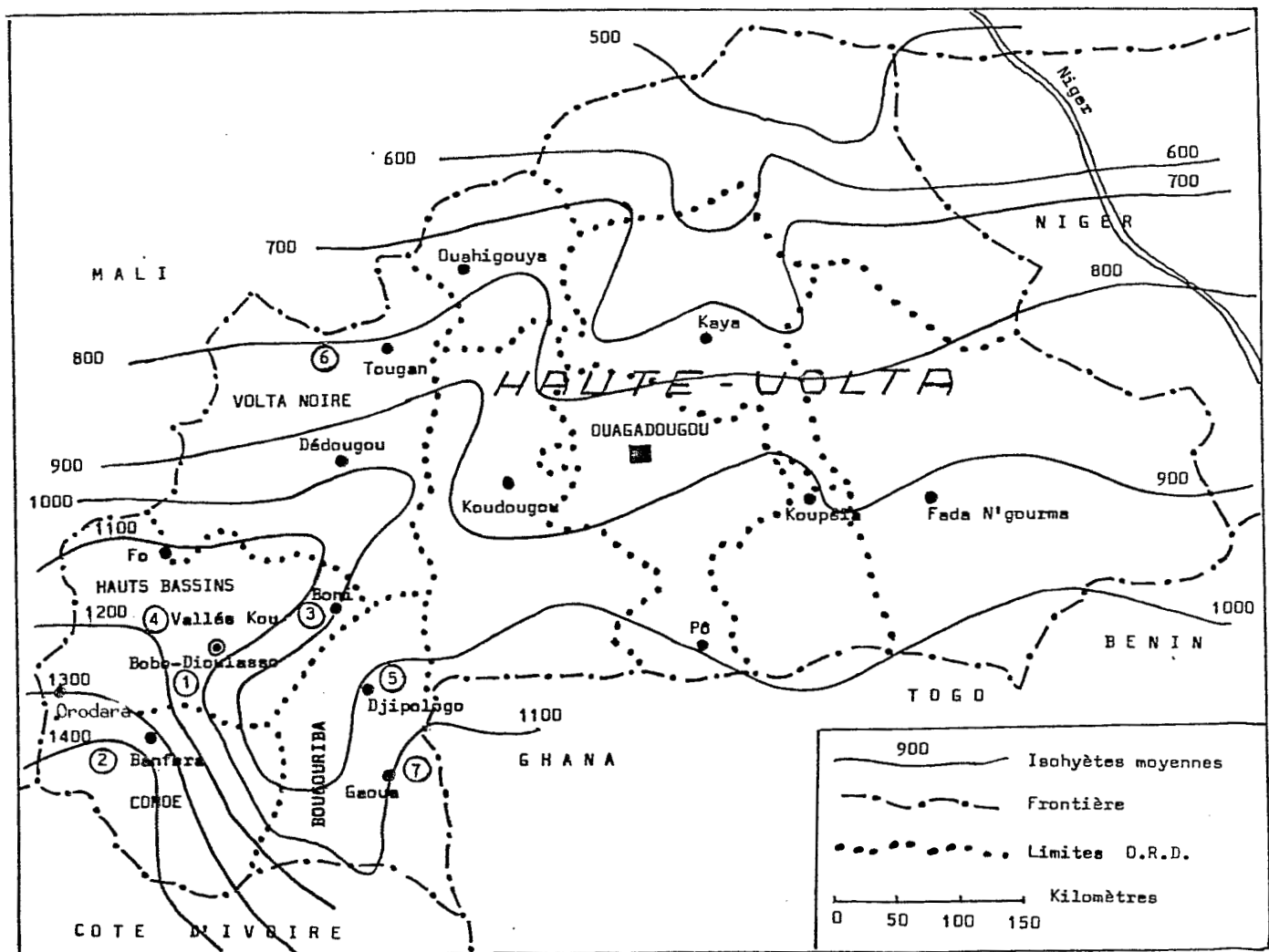
L'aire de culture du maïs de plein champ en Haute-Volta s'étend dans l'Ouest et le Sud-Ouest du pays, au sud de l'isohyète des 900 mm, sur les sols les plus fertiles. On estime à 75 000 hectares environ la surface consacrée à cette culture.

Au nord de cet isohyète, le maïs est une plante de soudure, cultivée soit dans les champs de case, soit sur les

sols argilo-sableux des dépressions pourvues en réserves hydriques (soit 10 000 hectares environ).

Si on se réfère aux statistiques disponibles, les surfaces consacrées à la culture du maïs seraient réparties de la manière suivante, dans les dix ORD (Organismes Régionaux de Développement) où elle est pratiquée (voir carte) :

ORD	Surfaces en maïs
Comoé (Banfora)	26.350 ha
Bougouriba (Diébougou)	8.000 ha
Hauts-Bassins (Bobo-Dioulasso)	22.150 ha
Volta Noire (Dédougou)	13.645 ha
Centre-Ouest (Koudougou)	7.000 ha
Nord (Ouahigouya)	2.000 ha
Centre-Nord (Kaya)	3.000 ha
Centre-Est (Koupéla)	2.000 ha
Est (Fada N'gourma)	1.000 ha
Centre (Ouagadougou)	4.000 ha
	<hr/>
	89.145 ha



Ces chiffres, ainsi que l'examen des statistiques des trois ORD où la culture est la plus importante, font ressortir que :

— le maïs est, en terme de superficie, 12 à 15 fois moins important que le sorgho et le mil *Pennisetum* réunis,

— le Sud-Ouest du pays (ORD de la Comoé, des Hauts Bassins, de la Bougouriba) assure 63 % des surfaces, ce qui correspondrait à environ 75 % de la production nationale,

— le rendement/hectare moyen aurait en moyenne progressé, depuis 1976, de 47 %, alors que les superficies auraient été accrues seulement de 12 %; cette constatation dénote une amélioration des systèmes de production dans la zone du pays qui lui est la plus favorable.

LES SYSTEMES DE PRODUCTION

Il faut distinguer trois systèmes différents :

La culture de case : Elle est présente partout. C'est presque exclusivement sous cette forme de culture que le maïs est rencontré dans l'Est et le Nord-Est du pays.

La culture sur terres hautes qui comporte deux variantes :

- l'association du maïs avec le sorgho ou le mil; cette technique est la règle dans la zone où la pluviométrie atteint ou dépasse 1200 mm (Comoé et partie Sud-Ouest de la Bougouriba),

- la culture pure du maïs qui est, actuellement, concentrée dans deux régions :

- la zone cotonnière de Houndé - Boni, sur les sols riches du birrimien (point 3 de la carte),

- l'extrême ouest du secteur d'Orodara (frontière du Mali).

Ces deux régions ont des caractéristiques communes. Elles ont des revenus monétaires importants; elles pratiquent la culture attelée sur une large échelle et elles utilisent les engrais minéraux.

LES PRINCIPAUX TYPES DE MAIS CULTIVES

On peut distinguer, en Haute-Volta, trois groupes de maïs :

- Les variétés traditionnelles à grain jaune corné, précoces (80 à 90 jours du semis à la maturité), cultivées sur champs de case que l'on trouve surtout dans l'est et le centre du pays.

- Les variétés traditionnelles à grain blanc corné, plus tardives (105 à 120 jours du semis à la maturité), cultivées en plein champ et en culture pure et destinées à la préparation du «To» qui est l'aliment de base de populations rurales (farine cuite à l'eau accompagnée de sauces diverses); elles sont très répandues dans le Sud-Ouest.

- Les variétés diffusées depuis quelques années par l'IRAT, pour le Sud-Ouest notamment, moins tardives que les précédentes (95 à 100 jours du semis à la maturité), à grain corné, blanc pour la variété Massayomba, jaune pour IRAT 80.

L'AMELIORATION DE LA PLANTE - LES RESULTATS

Nous distinguerons les deux voies utilisées :

- l'amélioration des variétés à pollinisation libre :

- les variétés voltaïques,
- les variétés introduites,

- l'exploitation des hybrides :

- les hybrides intervariétaux voltaïques,
- les hybrides introduits.

Ce sont surtout des résultats obtenus avec les hybrides que nous aurons à traiter.

VARIETES A POLLINISATION LIBRE

LES VARIETES VOLTAIQUES - SELECTION INTRAVARIETALE

Les travaux sur les variétés locales, qui ont été presque tous réalisés entre 1969 et 1976, seront très brièvement rappelés.

La sélection, qui avait porté sur les caractères de productivité, de résistance à la rouille (*Puccinia polysora*), à l'helminthosporiose (*Helminthosporium maydis*) et à la verse, a abouti aux obtentions suivantes qui toutes, sauf la première, ont un cycle végétatif de 95 à 100 jours (*):

- Jaune de Fô, à grain jaune corné avec un cycle de 90 jours, vulgarisée à partir de 1974,

- Massayomba, à grain blanc corné, vulgarisée à partir de 1974,

- IRAT 80 ou Synthétique Jaune de Farako-Bâ, à grain jaune corné, vulgarisé depuis 1977,

- IRAT 85 ou Composite Malo-Voltaïque, à grain jaune et blanc.

LES VARIETES INTRODUITES

Entre 1972 et 1976, fut évaluée, provenant de Côte d'Ivoire, la variété CJB (Composite Jaune de Bouaké),

* Pour toutes les variétés dont il sera question, le cycle est entendu pour l'intervalle semis - maturité

résistante à la rouille. Le rendement trop faible de ce composite le fit abandonner.

Entre 1976 et 1980, fut mis en évidence l'intérêt de NCB rb, composite originaire du Nigéria, résistant à la rouille et à l'helminthosporiose. Lors de son introduction (1973), ce composite présentait à la fois des grains blancs et jaunes. Une première sélection permit d'en séparer deux formes : un NCB blanc et un NCB jaune.

Le premier, par la suite dénommé IRAT 171, s'est montré le plus intéressant. Son rendement, en fonction des conditions de l'année, est significativement supérieur de 11 à 21 % (constaté sur 6 essais en 1980) par rapport à celui de Massayomba, sur lequel, **pour une même longueur de cycle végétatif**, il présente plusieurs autres avantages : une hauteur totale de la plante et une hauteur d'insertion de l'épi plus faibles d'où une meilleure résistance à la casse et à la verse; une meilleure résistance aux maladies; un égrenage plus aisé très apprécié par le cultivateur.

Les rendements de NCB jaunée ne sont pas aussi

bons et demandent une poursuite de l'expérimentation.

Ces deux formes présentent une résistance à la rouille et à l'helminthosporiose de type vertical. De ce fait, la vulgarisation d'IRAT 171, commencée en 1980, ne devrait représenter qu'une étape, en attendant la diffusion d'une variété à résistance stable destinée à le remplacer.

Le tableau I regroupe les rendements (*) enregistrés à Farako-Bâ pour toutes ces variétés à pollinisation libre issues, à l'exception de CJB et d'IRAT 171, de sélections dans le matériel végétal local voltaïque.

Jusqu'en 1976, le témoin des formes jaunes a été la variété Jaune de Fô et celui des formes blanches, Massayomba.

A partir de 1977, Massayomba est devenu le témoin commun de tous les essais réalisés en Haute-Volta. A partir de 1978, le nombre de répétitions a été systématiquement porté à 6 pour tous les essais.

Tableau I
RESULTATS DES ESSAIS REALISES SUR LA STATION DE FARAKO-BÂ
AVEC LES VARIETES - POPULATIONS

Variétés	Année	1974 (1)	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Moyennes (2)
C.J.B.		3734 kg 86 % CV = 12,3%		3524 kg 94 % CV = 18,0%	3470 kg 95 % CV = 8,0%				3576 kg 82 %
Jaune de Fô		4387 kg 100% CV = 12,3%	2361 kg 100% CV = 19,9%	3765 kg 100% CV = 18,0%		4220 kg 108% CV = 22,3%	2945 kg 101% CV = 19,9%		3535 kg 105%
IRAT 80 (ex Synthétique jaune Farakobâ)			4247 kg 105% CV = 14,6%	4210 kg 103% CV = 21,4%	3675 kg 102% CV = 8,0%	4014 kg 119% CV = 20,9%	4101 kg 113% CV = 8,6%	4301 kg 101% CV = 15,7%	4091 kg 107%
IRAT 171 (ex NCB blanc)				5124 kg 123% CV = 12,9%		4728 kg 118% CV = 12,8%	3516 kg 119% CV = 12,4%	5173 kg 121% CV = 15,7%	4635 kg 120%

(1) Pour chaque année, sont précisés le rendement/ha en kg de la variété et son % par rapport au rendement du témoin posé égal à 100.
(2) Par rapport à Massayomba.

HYBRIDES

LES HYBRIDES INTERVARIETAUX VOLTAÏQUES

Le programme mis en œuvre en 1972 avait notamment pour objectif la création d'hybrides intervariétaux utilisables en génération avancée afin d'éviter, si possible, le renouvellement annuel des semences.

Quatre séries d'hybrides ont été réalisées à partir de 1972 avec, respectivement, les parents mâles suivants : Massayomba pour la première, NCB pour la seconde, IRAT 85 pour la troisième et IRAT 80 pour la dernière.

Quant aux parents femelles (plus d'une soixantaine), également d'origine tropicale, ils furent introduits d'Amérique Centrale notamment, via la CIMMYT, du Kenya et du Mali. Ces variétés avaient des cycles végétatifs de longueurs légèrement différentes, avec des écarts

(*) Les rendements présentés dans les tableaux I, II, III, IV, V, VI sont exprimés en kg/grains/ha à 15 % d'humidité.

à la floraison mâle qui, toutefois, n'excédaient pas huit jours.

Les croisements, entrepris dès 1972, furent répétés jusqu'en 1976 pour la reconduction annuelle des tests sur les hybrides qui en étaient issus.

Dans les tableaux II, III et IV, sont indiqués les rendements des 3 hybrides intervariétaux: IRAT 98, IRAT 100 et IRAT 102 qui ont tous la même longueur de cycle végétatif : 95-100 jours.

Il faut préciser que :

Tableau III
RENDEMENT DE L'HYBRIDE IRAT 100 (*)

Année \ Lieu	Farako-Bâ (1)	Banfora (2)	Boni (3)	Vallée Kou (4)	A.V.V. (5)	Vallée Sourou (6)	Bougouriba (7)	Moyennes
1975	6026 kg 132% (**)							6026 kg 132%
1976	5076 kg 151% CV=9,6%		3930 kg 164% CV=23,3%					4503 kg 158%
1977	5791 kg 122% CV=8,4%		4536 kg 126% CV=13,6%	3293 kg 144% CV=21,3%				4540 kg 131%
1978	3629 kg 128% CV=16,8%	4825 kg 136% CV=9,1%	3768 kg 105% CV=12,5%	4306 kg 145% CV=7,0%	5379 kg 135% CV=20,5%		3140 kg 131% CV=21,9%	4175 kg 130%
1979	3713 kg 139% CV=15,6%	4846 kg 116% CV=11,8%	3564 kg 111% CV=14,3%	3640 kg 123% CV=14,2%	4240 kg 124% CV=12,7%		3496 kg 118% 17,7%	3917 kg 122%
1980	4778 kg 134% CV=13,6%		4471 kg 115% CV=12,9%		4457 kg 137% CV=13,8%	4035 kg 125% CV=9,8%	2521 kg 138% (***)	4052 kg 130%
Moyennes	4835 kg 134%	4835 kg 126%	4053 kg 124%	3746 kg 137%	4692 kg 132%	4035 kg 125%	3052 kg 129%	

(*) Voir la note (*) sous le tableau II

(**) Collection testée.

(***) Simple estimation du rendement à cause de la sécheresse.

Tableau IV
RENDEMENTS DE L'HYBRIDE IRAT 102 (*)

Année \ Lieu	Farako-Bâ (1)	Banfora (2)	Boni (3)	Vallée Kou (4)	A.V.V. (5)	Vallée Sourou (6)	Bougouriba (7)	Moyennes
1975	6461 kg 127% (**)							6461 kg 127%
1976	4555 kg 135% CV=9,6%		3834 kg 160% CV=23,3%					4195 kg 148%
1977	5754 kg 121% CV=8,4%		4595 kg 128% CV=13,6%	2966 kg 130% CV=21,3%				4438 kg 126%
1978	4016 kg 141% CV=16,8%	4620 kg 130% CV=9,1%	3240 kg 90% CV=12,5%	3512 kg 118% CV=7,0%	5007 kg 126% CV=20,5%		3025 kg 126% CV=21,9%	3903 kg 122%
1979	3435 kg 129% CV=15,6%	4644 kg 112% CV=11,8%	3388 kg 105% CV=14,3%	3750 kg 126% CV=14,2%	4015 kg 120% CV=12,7%		3606 kg 121% 17,7%	3806 kg 119%
1980	4329 kg 121% CV=13,6%		4251 kg 109% CV=12,9%		3105 kg 95% CV=13,8%	3714 kg 115% CV=9,8%		3850 kg 110%
Moyennes	4758 kg 129%	4632 kg 121%	3862 kg 118%	3409 kg 125%	4042 kg 114%	3714 kg 115%	3316 kg 124%	

(*) Voir la note (*) sous le tableau II

(**) Collection testée.

Il faut ajouter, à l'avantage de ces hybrides voltaïques, les informations suivantes :

— En 1979 et 1980, IRAT 100 et IRAT 102 ont confirmé leur intérêt au niveau régional, dans les essais coordonnés par le SAFGRAD (Projet OUA/CSTR - PC 31) et réalisés dans plusieurs pays; en outre, en milieu rural, dans l'ORD des Hauts Bassins (Bobo-Dioulasso), ils ont très largement dominé le témoin local dans des tests mis en place en 1979.

— Ces deux hybrides, IRAT 100 notamment, montrent une très bonne résistance au *Sitophylus*, parasite des stocks; ils se sont classés en tête dans un essai réalisé par le Tropical Products Institute (T.P.I.) de Londres :

Variétés testées	Index de susceptibilité
Cacahuancintle (témoin)	13,5
IRAT 100	13,5
IRAT 102	14,9
Tuxpeno	16,0
ZM 10	17,3
BDS	17,4
Cola	14,2
Z 290	15,1

— Les comparaisons récentes (1980) des rendements des générations F1 et F2 d'IRAT 100 et d'IRAT 102 ont fourni les résultats suivants :

Tableau V

Variété \ Localité	Farako-Bâ	Vallée Sourou	Boni	Sikasso (Mali)
Massayomba	3575 kg/ha	3220 kg/ha	3885 kg/ha	3353 kg/ha
Témoin	100%	100%	100%	100%
IRAT 100 F1	134%	125%	115%	131%
IRAT 100 F2	121%	105%	104%	126%
IRAT 102 F1	121%	115%	109%	118%
IRAT 102 F2	116%	112%	110%	114%
CV de l'essai	13,6%	9,8%	12,9%	9,2%

Ces résultats font d'abord ressortir une perte de vigueur plus sensible chez IRAT 100 que chez IRAT 102 et, ensuite, sauf pour la Vallée du Sourou, ils ne montrent pas de différence significative entre les productions des deux générations respectives de chacun de ces deux hybrides.

LES HYBRIDES INTRODUIITS

Au travers d'évaluations nombreuses (réseau IRAT, PC 26 et SAFGRAD), on a pu tester, en Haute-Volta notamment, de nombreuses introductions étrangères, entre autres des hybrides provenant d'Afrique de l'Ouest, de l'Est, du Sud et d'Amérique Centrale.

Les meilleurs résultats ont toujours été obtenus à partir d'hybrides à formule fermée, dont l'exploitation entraîne une dépendance vis-à-vis de l'étranger et des dépenses élevées. En fonction de cette contrainte, les premiers résultats pouvant intéresser la Haute-Volta n'ont été mis en évidence qu'à partir de 1975 avec le comportement de l'hybride IRAT 81. Cet hybride, créé à Bouaké (Côte d'Ivoire), provient du croisement d'une variété centraméricaine et d'un hybride simple, lui-même obtenu à partir de deux lignées d'Afrique méridionale.

En Haute-Volta, dans les zones où il a été essayé en culture pluviale, cet hybride n'a pas rencontré des conditions très favorables, notamment en ce qui concerne l'étalement et la répartition de la saison des pluies.

Les rendements suivants ont été observés :

Tableau VI
RENDEMENTS DE L'HYBRIDE IRAT 81 (*)

Année \ Lieu	Farako-Bâ (1)	Banfora (2)	Boni (3)	Vallée Kou (4)	A.V.V. (5)	Vallée Sourou (6)	Moyennes
1974	6823 kg 125% CV = 14,7%						6823 kg 125%
1975	7127 kg 168% CV = 14,6%						7127 kg 125%
1977	3100 kg 109% CV = 13,2%						3100 kg 109%
1978	3629 kg 128% CV = 16,8%	5627 kg 159% CV = 9,1%	3336 kg 93% CV = 12,4%	4331 kg 146% CV = 7,0%	6478 kg 163% CV = 20,5%		4680 kg 138%
1979	3426 kg 128% CV = 15,6%	4344 kg 106% CV = 11,8%	3497 kg 109% CV = 14,3%	4057 kg 137% CV = 14,2%	5286 kg 159% CV = 12,7%		4122 kg 128%
1980	5061 kg 142% CV = 13,6%		4112 kg 106% CV = 12,9%		5765 kg 137% CV = 18,4%	4366 kg 136% CV = 9,8%	4826 kg 130%
Moyennes	4861 kg 133%	4985 kg 133%	3648 kg 103%	4194 kg 142%	5843 kg 153%	4366 kg 136%	

(*) Voir la note sous le tableau II.

Dans les conditions les plus favorables (bons sols, irrigation d'appoint, forte fumure), le rendement de cet hybride peut atteindre 10 tonnes/hectare.

Le tableau VII indique, par rapport à Massayomba, les niveaux de rendement observés avec IRAT 81, IRAT 98, IRAT 100, et IRAT 102. Ces hybrides ne s'étant pas toujours trouvés regroupés dans les mêmes essais, seuls les

pourcentages établis par rapport au témoin commun Massayomba sont comparables.

Si l'on établit dans le temps (moyennes sur la même durée d'expérimentation) et dans l'espace (moyennes pour les mêmes localisations) les niveaux des rendements relatifs des hybrides voltaïques et ceux d'IRAT 81, on aboutit aux résultats suivants :

Tableau VII

Variété \ Lieu	Farako-Bâ	Banfora	Boni	Vallée Kou	A.V.V.	Vallée Sourou	Moyenne générale
IRAT 81	127%	133%	103%	142%	153%	136%	132%
IRAT 98	125%	121%	113%	137%	115%	112%	121%
IRAT 100	131%	126%	110%	134%	132%	125%	126%
IRAT 102	128%	121%	101%	122%	114%	115%	117%

Ces pourcentages, exprimés par rapport à Massayomba, font ressortir la supériorité arithmétique des rendements d'IRAT 81 et, parmi les hybrides voltaïques, la supériorité et la plus grande régularité d'IRAT 100.

Il apparaît que la supériorité d'IRAT 81 sur les hybrides voltaïques, constatée **en culture pluviale**, se révèle finalement très modeste. Elle n'est, en fait, que de 5% par rapport à IRAT 100, le meilleur, et de 13% par rapport à IRAT 102.

Par rapport à Massayomba ou à IRAT 80 (variétés déjà vulgarisées), les accroissements de production/hectare apportés par l'emploi de ces hybrides peuvent se situer, en fonction des conditions de l'année :

- entre 700 et 1000 kg pour IRAT 98, IRAT 100, IRAT 102,
- entre 1300 et plus de 2500 kg pour IRAT 81