

CNOL00937

( T.O. / M.S. )

DOCUMENT N. 51 / 83

AVRIL 83

*INFLUENCE DE LA DATE DE SEMIS  
SUR LA CROISSANCE ET LE DEVELOPPEMENT DU SORGHO*

*par*

*T. DIOUF*

physiologiste ISRA - CNRA Bambo

## INTRODUCTION

Le sorgho est une plante de grande productivité, très répandue dans le monde et présentant une valeur nutritionnelle de bonne qualité.

Ses particularités biologiques font de lui, une plante résistante à la sécheresse et à la chaleur.

Malgré cette rusticité, la nécessité de recourir à des techniques culturales beaucoup plus appropriées notamment la date de semis, s'impose, lorsque les conditions pédoclimatiques sont défavorables.

L'objectif en physiologie est de trouver des paramètres de résistance à la sécheresse et de productivité du sorgho, permettant de faire un screening du matériel végétal.

### 1 - MATERIEL ET METHODE

1.1. - Le matériel végétal utilisé comporte 7 variétés :

Gor-Gatna, 7531 V15, 7607-466 E65-2, CE 145-66-V, CE 151-262-A1, 58022, 77-19-1-2-1A x 75-1.

1.2. - Localisation

L'essai a été conduit en champ ; dans trois soles du domaine du CNRA. Ces soles étaient très hétérogènes et peu nivelées.

1.3. - Données climatologiques de la campagne de juin à octobre 1982

Tableau 1 Moyennes

Pluie en mm	Température	Humidité relative de l'air en %	Evaporation base mm/j	Insolation h/jour	Durée du jr en h.
452	28,82	66	5,7	7h39	11,4-12,6

Malgré le déficit et l'arrêt précoce, la pluie a été bien répartie cette année,

1.4. - Semis

Les sorghos ont été semés en trois dates :

- \* premier semis : 23/6/82
- \* deuxième semis : 12/7/82
- \* troisième semis : 24/7/82.

Le semis a été effectué en blocs randomisés avec 5 répétitions par variété.

Une dose de 150 kg/ha d'engrais 10-21-21 a été apportée avec un complément de 200 kg d'urée appliqué au démarrage et à la montaison.

Au cours de l'ontogénèse du sorgho les paramètres suivants ont été déterminés : surface foliaire des deux premières feuilles sous-épi à l'aide d'un planimètre à raison de 5 pieds par répétition et par variété prise au hasard au stade floraison,

• Rapport longueur F1/Longueur F2 à l'aide d'un double décimètre sur les mêmes échantillons prélevés pour la surface foliaire.

• Matière sèche à raison de 2 pieds moyens par répétition et par variété :

- . au démariage
- . à 3 semaines après démariage
- . en début d'épiaison.

Des observations phénologiques ont été également effectuées sur le comportement des sorghos,

A la récolte les rendements ont été évalués.

Une analyse statistique a été effectuée pour chaque variété.

## II - RESULTATS ET DISCUSSIONS

### 2.1. - Surface foliaire

La feuille peut être considérée comme un laboratoire de fabrication et de transformation des produits de l'assimilation chlorophyllienne, destinée à l'alimentation de l'humanité tout'entière.

En effet, la feuille a un rôle considérable dans la vie de la plante.

Cependant, en fonction de son âge et de son rang, elle a des caractéristiques morphologiques, physiologiques et biochimiques différentes (Vidal 1963, Jacquinet 1969, Platon 1959, Sémeznèko 1957, Pavlov 1967, Krans 1966),

Certains auteurs considèrent que la surface foliaire de la première feuille sous-épi est généralement suffisante pour caractériser la résistance à la sécheresse et la productivité de l'épi, tandis que le rapport entre la longueur de la première feuille sous-épi et celle de la deuxième feuille sous-épi est un indice de résistance à la sécheresse (Kurnakov 1967).

Du fait de sa position au sommet de la tige, elle a une activité vitale plus dynamique. Elle possède également une force de succion plus développée, ce qui lui permet de soutirer l'eau des feuilles du bas pour assurer son fonctionnement.

Sur la base de ces considérations citées ci-dessus, des mesures ont été effectuées sur les deux premières feuilles sous-épi,

#### 2.1.1. - Première date de semis

On observe un meilleur développement des feuilles, ce qui s'est traduit par une surface foliaire plus grande (tableau n°2). Ce développement s'explique par le fait que les sorghos étaient placés en conditions contrôlées jusqu'à la tombée des pluies.

Au niveau de la première feuille sous-épi, entre variétés il existe une différence hautement significative (PPds05 60,67 m2). La surface moyenne intervariétale est de : 209,16 cm2.

Les variétés dont la surface foliaire dépasse la moyenne intervariétale sont : la CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-1A x 75-1, la gor-Gatna.

Au niveau de la deuxième feuille sous-épi, entre variétés on ne note pas de différence significative.

La surface moyenne intervariétale est de 319,4 cm2 (tableau 3).

#### 2.1.2. - Deuxième date de semis

La surface moyenne intervariétale de la première feuille sous-épi est de : 181,46 cm2 (tableau n°2).

Entre variétés on note une différence hautement significative. La PPds05 / de 26,29 cm2. Les variétés dépassant la moyenne intervariétale sont la CE 145-66-V, la 7531 V15, la CE 151-262-A1.

Au niveau de la deuxième feuille sous-épi, entre variétés on note une différence hautement significative : la PPds05 est de 39,91 cm2. La moyenne intervariétale est de : 275,21 cm2 (tableau 3).

Les variétés dont la surface foliaire dépasse cette moyenne sont la CE 145-66-V et la 7531 V15.

### 2.1.3. - Troisième date de semis :

Malgré le semis tardif, la surface foliaire des deux premières feuilles sous-épi, dépassent celle de la deuxième date de semis. Au niveau de chaque rang on note une différence hautement significative. Pour la première feuille sous-épi les variétés ayant une surface foliaire plus développée sont la CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-A1 x 75-1, Gor-Gatna (tableau n°2).

Pour la deuxième feuille sous-épi, on relève les variétés 77-19-1-2-A1 x 75-1, la CE 151-262-A1, la 58022, Gor-Gatna (tableau n°3).

Si on considère l'ensemble des trois dates de semis, on se rend compte que la surface foliaire varie d'une date à une autre. Les moyennes intervariétales de la première feuille sous-épi aux 1ère, 2ème et 3ème dates de semis sont successivement 209,16 cm<sup>2</sup>, 181,76 cm<sup>2</sup>, 200,66 cm<sup>2</sup>.

Celles de la deuxième feuille sous-épi sont : 319,4 cm<sup>2</sup>, 275,21 cm<sup>2</sup>, 319,67 cm<sup>2</sup>. La date de semis a un effet significatif sur la surface foliaire,

On remarque que pour la 1ère feuille sous-épi, la moyenne de la surface foliaire de la première date de semis et celle de la troisième date de semis ne présentent pas de différence significative.

Ce phénomène bien que surprenant peut s'expliquer ainsi ; pour une localité donnée, les plantas ont toujours tendance à fleurir et à fructifier à la même époque. Plus la durée du jour diminue, plus sont rapides les processus de croissance et de développement.

Si les conditions climatiques ne sont pas remplies du fait de la mobilisation totale de la plante, le développement végétatif s'intensifie au détriment du développement reproducteur. De ce déséquilibre il en résulte une baisse des rendements qui se traduit par un mauvais remplissage de l'épi et du grain et un rapport paille/grain très élevé.

Pour chaque date de semis entre variété on nota une différence très significative.

L'effet variétal est plus ou moins marqué. Au niveau de chaque date de semis, on retrouve plus ou moins les mêmes variétés.

Pour l'ensemble des trois dates de semis considérées les variétés les plus plastiques sont la CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-1A x 75-1, la CE 145-66 et le Gor-Gatna,

## 2.2. - Rapport longueur F1/Longueur F2

### 2.2.1. - Première date de semis

La moyenne intervariétale est de 0,70 (tableau n°4). Les variétés dont le rapport F1/F2 est supérieur ou égal à la moyenne intervariétale sont : le Gor-Gatna, la 7531 V15, la CE 145-66-V, la CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-A1 x 75-1. Les variétés qui ont présenté un faible rapport F1/F2 sont : la 7531 V15 et la 7607-466-E65-2.

### 2.2.2. - Deuxième date de semis

La moyenne intervariétale est de 0,73 (tableau n°4). Les variétés ayant un rapport F1/F2 supérieur ou égal à 0,73 sont le Gor-Gatna, la CE 145-66-V, la CE 151-262-A1, la 7607-466-E65-2, et la 7531 V15.

Les plus faibles rapports F1/F2 sont ceux de la 58022 et la 77-19-1-2-A1 x 75-1.

### 2.2.3. - Troisième date de semis

La moyenne intervariétale est de 0,69 (tableau n°4). Les variétés dont le rapport F1/F2 dépasse cette moyenne sont : la CE 145-66-V, la Gor-Gatna, la CE 151-262-A1, la 7531 V15.

Si on considère la moyenne intervariétale globale des trois dates de semis qui est de 0,70. Entre variétés on note une différence significative. Par rapport à cette moyenne globale, les variétés les plus plastiques sont le Gor-Gaina, la CE 145-66-V, la CE 151-262-A1, la 7531 V15 (tableau n°4). Les effets date de semis et variétal sont marqués. D'une date à une autre le rapport F1/F2 varie et on retrouve plus ou moins les mêmes variétés.

### 2.3. - Matière sèche

#### 2.3.1. - première date de semis (tableau n°5)

Du démarrage au début épiaison on observe un accroissement de la de matière sèche (graphiques 1, 2; 3). Au démarrage la moyenne intervariétale est 0,540 g. Les variétés les plus vigoureuses sont la 77-19-1-2-1A x 75-1, la 7531V15, la CE 145-66-V, la 58022.

Au 21ème jour après le démarrage la moyenne intervariétale est de 32,32 g. Les variétés ayant accumulé plus de matière sèche sont : la 77-19-1-2-1A x 75-1, la 7531 V15, la 760466 E65-2, le Gor-Gatna.

En début d'épiaison, la moyenne intervariétale est d'environ 185 g. Seules les variétés CE 145-66-V et 7531 V15 dépassent cette moyenne. Pour l'ensemble des trois stades de prélèvement la moyenne intervariétale est de 72,90 g. Les variétés les plus vigoureuses sont la CE 145-66-V et la 7531 V15.

#### 2.3.2. - 2ème date de semis

On observe une croissance de la matière sèche (tableau n°6).

Au démarrage, la moyenne intervariétale est de 0,327 g. Les variétés les plus vigoureuses sont la 77-19-1-2-A1 x 75-1, la CE 151-262-A1 et la 7531 V15.

Au 21ème jour après le démarrage, la moyenne intervariétale est passée à 49,56 g. Seules les variétés 77-19-1-2-A1 x 75-1 et la CE 145-66-V dépassent cette moyenne.

En début épiaison, les sorghos élaborent une quantité moyenne de 174,8 g. Les variétés 7531 V15, 77-19-1-2-A1 x 75-1 et CE 145-66-V se sont distinguées des autres par une plus grande accumulation de matière sèche. Pour l'ensemble des trois dates de prélèvement, la moyenne globale intervariétale est de 74,88 g. Les variétés les plus vigoureuses sont la 7531 V15, la 77-19-1-2-A1 x 75-1, la CE 145-66-V.

#### 2.3.3. - Troisième date de semis (tableau n°7)

Au démarrage, la moyenne intervariétale est de 0,20 g. Les variétés les plus vigoureuses sont la 58022, la CE 151-262-A1.

Au 21ème jour après le démarrage la moyenne intervariétale est passée à 25,3 g. Les variétés qui se sont mieux distinguées sont : la 58022, la CE 151-262-A1, la 7531 V15, la 77-19-1-2-1A x 75-1. Certains échantillons prélevés en début épiaison ont été égarés au séchage.

Comme on le voit, la matière sèche varie avec la date de semis. Elle a tendance à diminuer quand le semis est tardif.

MATIÈRE SÈCHE

1<sup>re</sup> date de semis

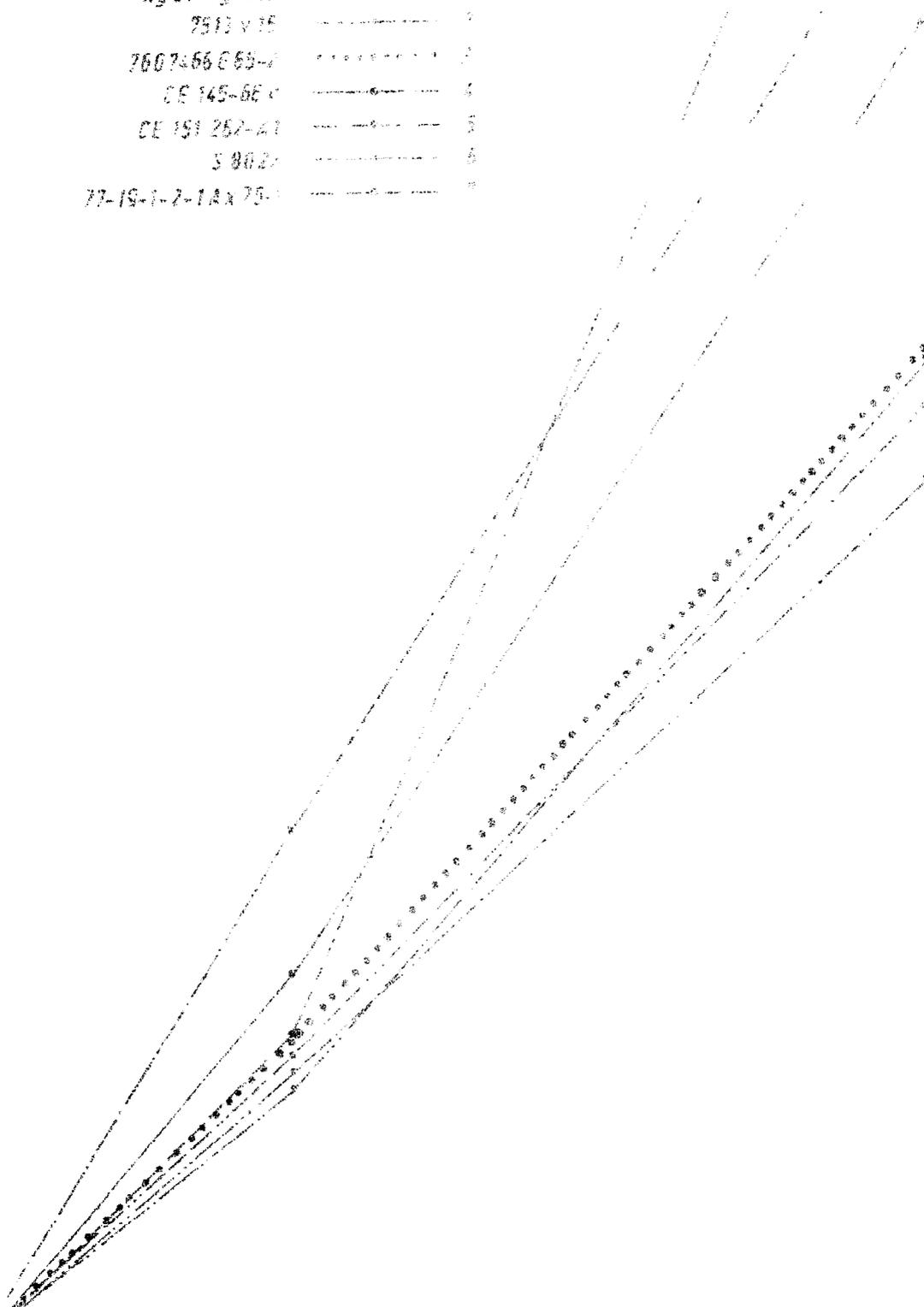
84-07-20160	.....	1
8502-01-10	.....	2
1807-03-243-1	.....	3
10-145-65-1	.....	4
00-180-262-1	.....	5
08-11	.....	6
07-10-1-2-187-15-1	.....	7



# MATIERE SECHE

## 2ème date de semis

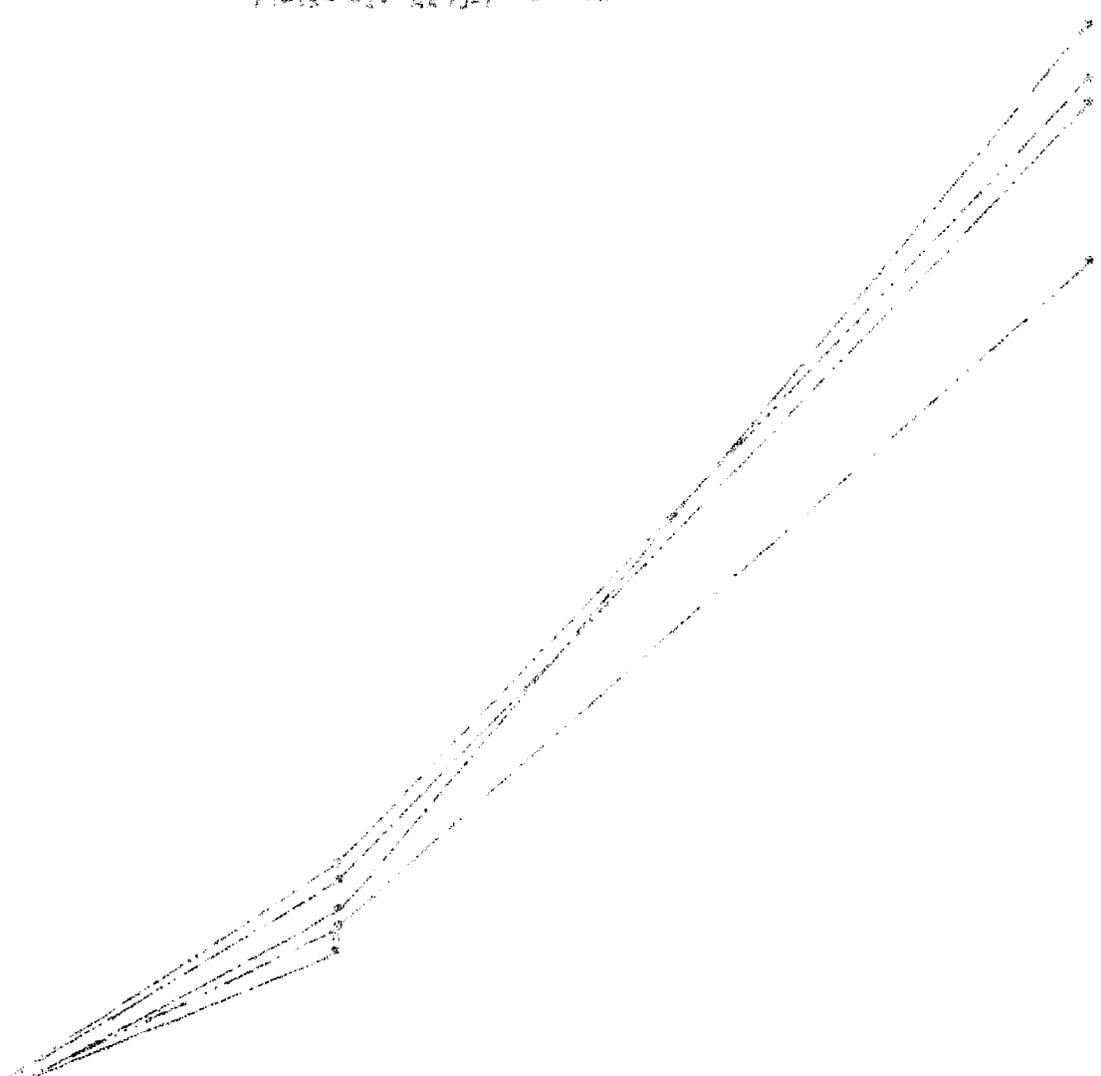
- Ngor goma ..... 1
- 7513 v 35 ..... 2
- 7607466 E 65-7 ..... 3
- CE 145-66 v ..... 4
- CE 151 252-21 ..... 5
- S 002 ..... 6
- 77-19-1-2-1A x 75-1 ..... 7



MATIERE SECHE

3eme date de semis

Nqor 60110	-----	1
7513 v 10	-----	2
7607466 E 65-7	-----	3
CE 149-66 Y	-----	4
CE 151 262-1	-----	5
S 4022	-----	6
77-19-1-2-14x75-1	-----	7



Aux 1ère, 2ème et 3ème dates de semis on enregistre successivement:

~ au démariage = 0,54 g ~ 0,32 g ~ 0,20 g  
~ au 2ème jour après = 32,3 g ~ 49,51 g - 25,3 g

Le démariage

- En début épiaison - 184,95 g - 174,5 g

Entre variétés on note une différence arithmétique.

Pour les trois dates de semis considérées, on retrouve les mêmes variétés : 77-19-1-2-1A x 75-1, CE 145 - 66 -V, 7531 V15.

L'effet date de semis est marqué

L'effet variétal est marqué.

#### 2.4. - Rendement

A chaque date de semis, entre variétés on note une différence significative, La rondement a tendance à baisser quand le semis est tardif (tableau n°8).

##### 2.4.1. - A la première date de semis

La moyenne intervariétale est de 5208,28 kg/ha. Les variétés les plus productives sont la CE 145-66-V, la 7531 V15, le Gor-Gatna, la CE 151-262-A1 (tableau 8).

##### 2.4.2. - A la deuxième date de semis

On observe une diminution du rendement par rapport à la première date. La moyenne intervariétale est de 3728,34 kg/ha. Les variétés les plus productives sont : la 58022, la 7607466 E65-2, la CE 145-66-V, le Gor-Gatna (tableau 8).

##### 2.4.3. - A la troisième date de semis

On observe une plus grande diminution du rendement. La moyenne intervariétale est de 1333,14 kg/ha. Les variétés qui ont dépassé cette moyenne sont : la CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-1A x 75-1 et le Gor-Gatna (tableau n°8).

Si on observe les dates de semis, on constate qu'entre variété d'une part et dates de semis d'autre part, il existe une différence significative.

L'effet date de semis est très marqué.

L'effet variétal est plus ou moins marqué.

La différence de rendement peut-être expliquée par l'hétérogénéité des terrains et l'arrêt précoce des pluies. En effet, si la pluviométrie a été bien répartie son déficit a beaucoup affecté les sorghos semés à la 2ème et 3ème date. Les sorghos semés à la première date ont plus de leurs conditions contrôlées ont pu couvrir leurs besoins hydriques, ce qui laisse supposer qu'ils étaient soumis dans des conditions optimales. Dans ces conditions optimales les variétés les plus productives sont la CE 145-66-V, la 7531 V15, le Gor-Gatna et la CE 151-262-A1.

A la deuxième date de semis les conditions sont moins favorables du fait de l'arrêt précoce des pluies.

Le screening naturel était la S8022, la 7607466-E65-2, la CE 145-66-V, le Gor-Gatna.

A la troisième date de semis où les conditions étaient encore plus difficiles du fait du semis tardif et de l'arrêt précoce des pluies, les variétés qui se sont mieux comportées sont : la CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-1A x 75-1 et le Gor-Gatna.

Les données de rendement montrent que la résistance à la sécheresse n'est pas forcément liée à la productivité. Une plante peut être productive et peu résistante à la sécheresse ou à la fois productive et résistante à la sécheresse. Dans cet essai la variété la plus plastique est le Gor-Gatna, la CE 145-66-V et la CE 151-262-A1.

Un effet, non moins important est à noter. Suivant la date de semis et les variétés, les sorghos avaient tendance à allonger ou raccourcir leur cycle. Ce phénomène est lié à la durée du jour.

En effet, la durée d'éclairement réglemente non seulement la photosynthèse, mais encore l'utilisation par la plante des substances plastiques formées au cours de l'assimilation chlorophyllienne. Tout changement intervenant sur la durée du jour a pour conséquence la modification du métabolisme de la plante, qui se traduit dans la variation de la durée de son développement et de certains processus importants, comme la floraison et la fructification.

Nos observations montrent une variation du cycle en fonction de la date de semis. Les variétés ont tendance à allonger leur cycle quand la semis est très précoce et à raccourcir leur cycle quand le semis est tardif. Généralement les plantes tropicales sont de jours courts admettant une durée d'éclairement de 10 à 12 heures. Toute durée du jour supérieure à 12 h a pour effet de favoriser le développement végétatif au détriment du développement de la formation des organes reproducteurs, créant ainsi un déséquilibre entre processus de développement et de reproduction. Il en résulte une baisse considérable des rendements, car les (métabolites) photosynthés ne sont pas répartis proportionnellement aux organes les plus nécessaires.

Ici à Bamby la durée du jour varie entre 11,4 et 12,6 heures suivant la saison. Toute variété sensible à la photopériode si le facteur hydrique est assuré devrait être semée tardivement de façon à faire coïncider le cycle d'optimum à la diminution de la durée du jour.

#### RELATIONS ENTRE PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES ETUDIÉS ET LE N T

Entre la surface foliaire, le rapport LF1/LF2 et le rendement en relève une certaine liaison.

Les variétés qui ont une surface foliaire de la 1ère feuille sous-épi développée, leur rapport LF1/LF2 élevé ont les rendements égaux ou supérieurs à 13 moyenne. En conditions optimales et difficiles 1ère et 3ème date de semis les variétés qui ont eu une surface foliaire relativement bien développée 13 CE 151-262-A1, la 77-19-1-2-1A x 75-1, la CE 145-66-V ; le Gor-Gatna ont eu les meilleurs rendements. Entre la matière sèche et le rendement on relève une liaison très lâche.

#### III - CONCLUSION

Cette étude préliminaire montre que la date de semis a un effet très important sur le comportement des plantes de sorgho.

Elle révèle que le semis précoce donne des rendements plus élevés que le semis tardif. Cependant, pour des raisons de sensibilité à la photopériode et d'incidence hydrique, dans le choix de la date de semis, il y a lieu de tenir compte du cycle de la variété.

La productivité n'est pas forcément liée à la résistance à la sécheresse. Une plante peut-être productive et peu résistante à la sécheresse ou à la fois productive et résistante à la sécheresse. Le rapport Longueur F1/ Longueur F2 et la surface foliaire de la première feuille sous-épi peuvent servir d'approche de productivité et de résistance à la sécheresse. On note une certaine liaison entre la productivité et les paramètres surface foliaire de la première feuille sous-épi et rapport LF1/LF2 en conditions hydriques optimales et en conditions hydriques difficiles (1ère et 3ème date de semis). Les effets date de semis et variétal sont très marqués.

SURFACE FOLIAIRE  
(en cm<sup>2</sup>)

Tableau 2 - Première feuille sous-épi

Variétés	1ère date de semis	2ème date de semis	3ème date de semis
Gor-Gatna	231,849	169,257	222,709
7531 V15	199,451	214,504	175,298
7607-466 E65-2	190,088	178,217	146,878
CE 145-66-V	159,105	233,082	175,511
CE 151-262-A1	267,297	213,205	256,280
S8022	159,528	117,761	186,262
77-19-1-2-1A x 75-1	256,039	143,336	241,673
Ploycne	209,165	181,459	200,659

Tableau n°3 - Deuxième feuille sous-épi

Variétés	1e date de semis	2e date de semis	3e date de semis
Gor-Gatna	332,259	237,672	340,573
7531 V15	293,976	308,105	277,787
7607-466	311,469	291,516	255,063
CE 145-66-V	255,230	336,234	263,746
CE 151-262-A1	352,537	274,016	369,070
S8022	320,296	2413,602	354,204
77-19-1-2-1A x 75-1	370,932	230,369	376,359
Moyenne	319,385	275,216	319,675

Tableau n°4 - Rapport Longueur F1/Longueur F2

Variétés	1e date de semis	2e date de semis	3e date de semis	Moyenne des 3 dates de semis
Gor-Gatna	0,72	0,78	0,71	0,74
7531 V15	0,71	0,73	0,70	0,71
7607-466 E65-2	0,67	0,74	0,67	0,69
CE 145-66-V	0,71	0,76	0,72	0,73
CE 151-262-A1	0,71	0,74	0,70	0,72
S8022	0,66	0,65	0,69	0,67
77-19-1-2-1A x 65-1	0,70	0,69	0,66	0,68
Moyenne	0,70	0,73	0,69	0,71

MATIERE SECHE

(g)

Tableau n°5 - Première date de semis

Variétés	Démariage	21 jours après démariage	Début floraison
Gor-Gatna	0,4552	32,4	155,4
7531 V15	0,6273	34,1	223,8
7607-466 E65-2	0,3908	32,8	159,6
CE 145-66-V	0,6108	23,6	256,2
CE 151-262-A1	0,4727	31,9	162,2
S8022	0,5498	31,6	156,6
77-19-1-2-1A x 75-1	0,6802	40,1	171,9

Tableau n°6 - Deuxième date de semis

Variétés	Démariage	21 jours après démariage	Début floraison
Gor-Gatna	0,2757	40,9	126,9
7531 V15	0,3675	46,5	259,1
76 07-466 E65-2	0,2329	45,1	145,4
CE 145-66-V	0,3052	55,4	193,3
CE 151-262-A1	0,3875	38,7	144,9
S8022	0,3082	42,8	137,6
77-19-1-2-1A x 75-1	0,4110	76,2	216,5
Hoyenne	0,3270	49,51	174,8

Tableau n°7 - Troisième date de semis

Variétés	Démariage	21 jour après démariage	Début floraison
Gor-Gatna	0,1679	23,5	107,6
7531 V15	0,1945	25,6	
7607-466 E65-2	0,1287	22,4	
CE 145-66-V	0,2094	20,5	
CE 151-262-A1	0,2582	29,4	127,0
S8022	0,2640	31,0	128,5
77-19-1-2-1A x 75-1	0,1882	25,0	136,4
Hoyenne	0,20	25,3	125,12

Tableau n°8 - Rendement kg/ha

Variétés	1ère date de semis	2ème date de semis	3ème date de semis
Gor-Gatna	5529,60	3900,40	1680,2
7531 V15	6261,60	2824,00	910,8
7607-466-E65-2	4696,60	4837,80	100,0
CE 145-66-L'	6970,20	3958,00	1110,0
CE 151-262-A1	5107,20	1886,40	2590,4
58022	4563,60	5868,20	680,4
77-1 9-1-2-1 A x 75-1	3339,20	2824,011	2260,20
Noyenne	5208,28	3728,34	1333,14

B I B L I O G R A P H I E

- VIDAL, P. Croissance et Nutrition minérale des mils (*Pennisetum*) cultivés au Sénégal. Thèse de Docteur-Ingénieur Université de DAKAR 1963.
- JACQUINOT, L. Division de physiologie végétale. Recherche et résultats obtenus en 1969 CNRA Bambey - Janvier 1970.
- PLATON, il. Lucrari stiint inst. Agron. Fac. Agric. Sizootech Jasi Buuresti Ed. Agron. Silv. Stat. 1959,
- SEMEGNEENKO T.N. Le rôle des différents organes des plantes de maïs au cours du processus de formation et d'accumulation de la matière sèche de l'épi. Université d'Etat de Moscou 1957.
- PAVLOV A.L. L'accumulation de protéine dans le grain de blé et de maïs "Nauka" 1967.
- KRANZ A.R. Stoffproduktion und Assimilation während in der Evolution der Kulturpflanzen, 2. Versuchsergebnisse und Zusammenfassende Diskussion - Biol. Zbl. 85, N°6, 601. 1966.
- KOUMAKOV V.A. Liaison entre le rendement et le travail de l'appareil assimilateur chez le blé. Rapport - Acadam. U.R.S.S., 177, n°4, 961, 1967.
-