

"étude éco-physiologique de la productivité de quelques Graminées à hauts rendements fourragers. : Etablissement des rapports entre la consommation d'eau et la production de matière sèche des parties aériennes exploitables. ("standing crop"). Influence des conditions matérielles d'exploitation".

(J. Boyer, Laboratoire d'écologie végétale, ORSTOM).

Au Sénégal, des recherches sont en cours, dont le but est de contribuer à une meilleure rentabilisation de l'eau d'irrigation utilisée pour une production fourragère intensive. A cet effet, les travaux de base ont été entrepris dès 1974 à la Station expérimentale de l'élevage de Sangalkam, (LNEPV/ISRA), en étroite collaboration avec cet Organisme.

Les travaux ont essentiellement porté sur les mesures suivantes :

- variations annuelles des facteurs climatiques influençant la consommation d'eau.
- Facteurs de la croissance liés à l'économie d'eau.
- Valeurs saisonnières de l'efficience de l'utilisation de l'eau, et influence des conditions matérielles d'exploitation et des techniques culturales utilisées : modules d'irrigation, fumure minérale, rythme et hauteurs des coupes ...

Le dispositif d'observation mis en place en 1975 à Sangalkam, consiste en un bloc de 28 parcelles d'une surface utile de 32 m² environ chacune, soit 4 répétitions pour chacune des 7 Graminées suivantes, réputées à hauts rendements fourragers :

- *Panicum maximum* Jacq. var. 5601 (Sotuba)
- *Panicum maximum* Jacq. var. K. 137b
- *Pennisetum purpureum* Schumach. (Kizozì)
- *Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf.
- *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf.
- *Andropogon gayanus* Kunth.
- *Chloris gayana* Kunth.

Les caractères phénologiques de ces Graminées sont très différents, mais toutes sont originaires de zones climatiques humides, où la pluviométrie annuelle est au moins de l'ordre de 800 à 1 000 mm. Introduites dans ce milieu où le régime des pluies aléatoire est souvent voisin de 500 mm/an, un apport d'eau est donc indispensable pour fournir une production fourragère suffisante destinée à un élevage de forme intensive.

surtout due au développement et à la lignification des tiges. En général, cette période optimale se situe environ 6 semaines après la dernière coupe. Ces rapports sont aussi utilisés pour déterminer "l'indice de surface foliaire" ("leaf area index" = LAI), paramètre lié aux possibilités productrices d'une espèce ou lignée déterminée.

La production en matière sèche des parties aériennes consommables est déterminée, à chaque cycle d'exploitation, par la valeur du "standing crop" (SC) exprimée en kg de matière sèche produite par m² de surface cultivée. Cette donnée est appréciée par récolte après coupe à la main suivant des médianes sur chaque parcelle rectangulaire. Cette méthode est beaucoup plus rapide que la récolte totale de chaque parcelle, et elle a l'avantage de supprimer les effets de bordure. Des mesures ont en outre montré que les écarts ne dépassent pas 10 % avec les valeurs recueillies par récolte totale des parcelles.

Toutes ces observations nous ont amené à effectuer 8 cycles d'exploitation par an, ce qui donne une durée moyenne de 45 jours par cycle, valeur très proche de celle qui a été établie par examen de l'évolution chronologique des paramètres de croissance. Cependant, les variations saisonnières des principales composantes climatiques induisent des modifications de la vitesse de croissance, et par conséquent de la durée de ces cycles, qui peut varier entre 35 et 60 jours.

Les valeurs de l'efficacité de l'utilisation de l'eau sont calculées en faisant le rapport entre les valeurs cumulées de l'ETP (ou de l'ETR) pendant toute la durée du cycle et celle du "standing crop". On l'exprime en nombre de litres d'eau théoriquement nécessaires pour élaborer 1 kg de matière sèche.

La fertilisation minérale, qui était appliquée à Sangalkam suivant la formule 50-35-50 (exprimant respectivement le nombre d'unités d'azote, d'acide phosphorique et de potasse apportées à la culture, a été jugée insuffisante étant donné les rendements, et a donc été modifiée dès le cycle 10 de cet essai et portée à : 75-50-75 unités, ceci jusqu'au cycle n° 20 (récolte du 08/06/78). Après cette date, soit au début du cycle n° 21, la fumure azotée a été doublée, ce qui porta la formule à 150-50-75 unités.

Les résultats obtenus au cours de cinq années consécutives figurent dans le tableau joint en annexe, où sont portées les valeurs du "standing crop" (SC), de l'efficience de l'utilisation de l'eau (E) et des indices de surface foliaire (IAI). Pour permettre une vue plus synthétique des résultats obtenus, ils ont été groupés de la façon suivante :

- période (a), de Mars à Juin
- période (b), de Juin à Août
- période (c), de Septembre à Novembre
- période (d), de Décembre à Mars.

Chacune réunit donc les résultats de 2 cycles d'exploitation consécutifs, et caractérise une période climatique : (a) et (d) la saison sèche, (b) et (c) les périodes humides ou de transition.

L'examen des résultats amène à faire plusieurs constatations :

- La productivité en matière sèche des *Panicum maximum* est en général plus élevée que celle des autres espèces examinées : d'où il s'ensuit une meilleure efficience de l'utilisation de l'eau, dont les valeurs moyennes annuelles sont presque toujours inférieures à 250 l/kg, même en condition d'alimentation minérale insuffisante (cycle 3 à 10).
- Toutes les espèces examinées sont intéressantes, puisque les valeurs des productivités annuelles ne s'abaissent jamais au-dessous de 3,5 kg de matière sèche par m² cultivé, même pendant la première année d'exploitation (cycles 3 à 10) au cours de laquelle la fumure minérale s'est révélée insuffisante.
- A partir du moment où l'apport minéral est passé de 50-35-50 à 75-50-75, on peut déjà noter l'élévation significative des productivités, tout au moins pour 1 des *Panicum*, les *Brachiaria* et le *Chloris gayana*. L'effet est moins marqué pour le K.187 b et l'*Andropogon*, inexistant chez le Kizofi. Il est à noter d'ailleurs que cet effet se manifeste essentiellement pendant la période sèche (a + d) où les taux de croissance sont les moins élevés. On peut donc par conséquent en conclure qu'une bonne fumure minérale tend à régulariser la répartition saisonnière de ces productions fourragères.

- L'élévation de la productivité au cours de cette seconde année d'exploitation se traduit par une nette amélioration des valeurs de l'efficience en eau, sur tout au cours de la période (a + d). Les très grandes disparités que l'on pouvait noter avec les valeurs recueillies pendant la période (b + c) au cours de la première année d'exploitation (cycles 3 à 10), s'atténuent beaucoup et même disparaissent.
- Le maintien d'un niveau élevé de productivité au cours de la troisième année d'exploitation (cycles 19 à 26), demandait une augmentation des doses minérales, la végétation ayant tendance à pâlir, avec une réduction de la taille des feuilles. Ces symptômes ont été interprétés comme révélateurs d'une "faim d'azote", et les doses en cet élément ont donc été doublées à partir du cycle 21, ce qui a donc porté la formule minérale à : 150-50-75 unités. Cet apport supplémentaire

pris de constater que les valeurs de (E) restent presque aussi bonnes que pour les deux années précédentes, ce qui traduit une excellente aptitude à utiliser l'eau, même dans les conditions d'apports insuffisants. Ceci traduit également la liaison étroite entre alimentations en eau et minérale, azotée en particulier.

Influence des "brise-vent" : La présence d'une double haie de Filaois, implantés trop près de la limite des cultures (moins de 5 mètres), nuit vraisemblablement à celles-ci, par concurrence directe des systèmes racinaires. En effet, l'incidence sur la réduction de l'évaporation est assez faible (de l'ordre de 10 à 15 %) alors que la concurrence pour l'alimentation en eau et en éléments minéraux est forte, comme l'atteste la très nette diminution des productivités dans les parcelles situées en contact direct avec cette haie. Dans certains cas extrêmes, elle peut même s'annuler presque totalement.

Conclusions générales

"La production d'une plante fourragère cultivée est une notion toute relative, car elle varie selon l'adaptation de la plante pour le milieu dans lequel elle est introduite, ainsi qu'avec les soins, plus ou moins adaptés, qui lui sont prodigués". Cette pertinente remarque de BOUDET (1975) soulève bien, de façon objective, les problèmes liés à la culture fourragère et aux bases agronomiques sur lesquelles elle doit reposer si l'on veut lui donner vraiment un caractère intensif. Les résultats de cinq années de recherches consécutives n'ont pas la prétention d'avoir une valeur suffisante pour qu'ils puissent être reproductibles dans les conditions matérielles qui sont celles de la vulgarisation. Il aurait fallu pour cela pouvoir disposer de surfaces beaucoup plus grandes, ce qui aurait considérablement élevé le coût de ces recherches.

Néanmoins, ces résultats gardent une valeur d'orientation qui est loin d'être négligeable. Ils mettent notamment en relief l'intérêt des Panicum maximum, matériel génétique d'élection pour envisager encore de meilleurs résultats en ce qui concerne la productivité et la rentabilisation de l'eau apportée. Les Brachiaria également, en tant que plantes de pâture, méritent un intérêt particulier, ainsi que l'Andropogon gayanus, qui existe à l'état spontané au Sénégal, et dont la productivité ainsi que la très bonne efficacité de l'utilisation de l'eau pourraient certainement être utilisées dans la plupart des zones du Sénégal propices à une forme quelconque d'élevage.

Il a également été montré qu'il n'est pas toujours nécessaire d'envisager des apports d'eau à un niveau optimal pour obtenir une production fourragère intensive. Celle-ci dépend en effet, dans une large mesure, de la fertilisation minérale appliquée, et autres pratiques culturales tendant à favoriser la repousse après une coupe ou consommation directe par le bétail. Dans tous les cas, les apports en eau et en éléments minéraux sont si étroitement liés qu'on ne saurait les dissocier dans toute étude visant à rentabiliser la pratique de la culture fourragère.

Il est vraisemblable que l'application d'un coefficient de réduction

~~de 0,5 à 0,6 en fonction des conditions expérimentales donnerait des valeurs~~

A N N E X E	3 à 10 19/3/76 - 17/3/77	11 à 18 18/3/77 - 15/3/78	19 à 26 16/3/78 - 26/3/79	27 à 34 27/3/79 - 1/4/80	35 à 40 2/4/80 - 16/12/80
	a+d b+c a+b+c+d	a+d b+c a+b+c+d	a+d b+c a+b+c+d	a+d b+c a+b+c+d	a b+c a+b+c

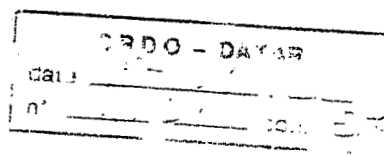
MINISTERE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE



LES CONTRAINTES DANS L'INTENSIFICATION DES PRODUCTIONS ANIMALES AU SENEGAL ET LES ESSAIS DE SOLUTION

ACTES DU SEMINAIRE TENU
A DAKAR DU 24 AU 26 MARS 1981



Organisé par

I.S.R.A.
INSTITUT SENEGALAIS

DEPARTEMENT DE RECHERCHES