

**RECHERCHES ÉCOLOGIQUES  
SUR UNE SAVANE SAHÉLIENNE  
DU SÉNÉGAL SEPTENTRIONAL :  
DESCRIPTION DE L'ÉCOSYSTÈME,  
BIOMASSE VÉGÉTALE ET PRODUCTION PRIMAIRE**

par J.-C. BILLE.

Le lieu appelé Fété-Olé est proche de l'intersection du 16° parallèle Nord et du 15° méridien Ouest, dans la partie septentrionale de la République du Sénégal. Il est situé dans une région pratiquement vide d'habitants en dehors de la courte période où chaque année elle est parcourue par des éleveurs de bétail transhumants.

Les travaux ont été effectués de 1968 à 1971 sur une aire d'un kilomètre carré protégée des incendies par un double système de pare-feux et partiellement enclose. La zone d'étude est presque plate et son altitude est de l'ordre de 40 mètres; elle a été jugée comme particulièrement représentative de la zone sahélienne.

**Milieu physique.**

Géologiquement, le substrat est constitué par les dépôts du Continental Terminal dont la surface aplanie a subi un cuirassement au début du Quaternaire. La région a été ensuite presque totalement recouverte par des systèmes dunaires dont le principal date de l'Ogolien; sur le terrain de Fété-Olé les dunes existent mais ne présentent pas d'orientation bien définie et leur amplitude est faible.

Une étude pédologique a montré que les sols sont généralement de type ferrugineux peu lessivés en dehors des points les plus bas où l'hydromorphie est plus ou moins marquée. Les variantes observées sont liées aux légers accidents de la topographie.

O. R. S. I. O. M. 22 AVR. 1974

Collection de Références  
n° 6786 Bot.

Ces sols sont riches en éléments fins : de 10 à 40 % d'argile et limon, et environ 50 % de sables fins. La matière organique y est rare (souvent moins de 5 %) et la teneur en bases échangeables ne représente que 3 ou 4 mEq.

L'étude du régime hydrique montre que les végétaux ne sont alimentés en eau que deux à trois mois au cours de l'année; l'eau s'accumule alors dans les dépressions où se forme éventuellement une nappe libre pendant une période variable et liée au climat.

Le climat est caractérisé par une unique et brève saison des pluies : en 30 jours répartis sur les mois de juillet à octobre, il tombe en moyenne 400 mm d'eau à Fété-Olé. Cependant, cette pluviométrie est très irrégulière et pendant la durée des travaux, seule l'année 1969 a bénéficié de cette quantité d'eau; les précipitations ont été réduites à 200 mm environ les trois autres années.

Les températures sont élevées toute l'année, avec une moyenne de l'ordre de 20 °C et une amplitude de 8 °C. Les maximums dépassent 45 °C et l'humidité relative est souvent très faible, en particulier quand souffle l'harmattan, vent continental chaud et sec.

Toutes les classifications climatiques situent Fété-Olé en zone aride ou subdésertique. La caractère aléatoire des pluies est le seul élément complexe du milieu physique par ailleurs sommaire.

### **Milieu biologique.**

La flore de la région de Fété-Olé est particulièrement réduite et comprend à peu près 150 espèces végétales dont les deux tiers sont représentées sur le terrain étudié. Ce sont essentiellement des végétaux herbacés annuels (60 %) et des arbustes (30 %) contre 10 % seulement d'herbacées pérennes; en outre, la plupart des espèces sont peu fréquentes : 6 plantes ligneuses et une douzaine de graminées constituent la presque totalité de la végétation.

La couverture végétale est médiocre et certaines espèces sont présentes sous des formes nanifiées lorsque la saison des pluies est courte. Le sol est presque nu sur 22 % de la surface dont les ligneux occupent 6 à 7 %.

Les animaux sont également rares : on a rencontré 26 espèces de mammifères( en dehors des animaux domestiques), 108 oiseaux, 13 reptiles et 5 amphibiens, mais les densités sont très faibles. On compte moins d'un rongeur par hectare et moins d'une tourterelle, groupe le mieux représenté pour les oiseaux. Les vers sont très rares dans les sols.

Seuls les insectes sont assez nombreux; on y trouve près d'un millier d'arthropodes et il existe en particulier une vingtaine d'espè-

ces de termites et de nombreux fourmis. Leur influence est manifeste dans ces paysages pratiquement déserts.

Il semble que le terme de Sahel représente d'abord une entité biologique : dans cette zone qui s'étend d'un bord à l'autre de l'Afrique au Sud du Sahara, les manifestations de vie sont brèves, éventuellement intenses, et souvent aléatoires. Le Sahel est un milieu sec et simple, mais où les phénomènes biologiques ne se reproduisent généralement pas de façon identique d'une année sur l'autre.

### L'écosystème sahélien.

Il ressort de ce qui précède que le terrain expérimental de Fété-Olé peut être considéré comme un écosystème tropical relativement simple dont les principaux éléments sont :

- les facteurs de la production primaire, assez mal connus tant en raison de l'absence de moyens d'investigation appropriés qu'à cause de leur variabilité;
- la végétation d'aspect sommaire et uniforme, différenciée seulement par la position topographique : végétation des dépressions et végétation des sommets dunaires;
- les consommateurs peu nombreux et variés, parmi lesquels il n'a été retenu que trois groupes (rongeurs, oiseaux granivores et termites), tous consommateurs primaires.

Pourtant, il existe d'autres éléments non négligeables dont l'étude a dû être différée : décomposeurs dont, à dire vrai, l'action est limitée à deux mois chaque année, et insectivores qui sont les seuls consommateurs secondaires notables.

En outre, il est apparu au sein de la zone sahélienne de nombreuses diversifications au fur et à mesure du déroulement des travaux et la durée des études apparaît d'ores et déjà comme insuffisante en raison des variations enregistrées. Par suite, les résultats qui suivent et qui concernent la biomasse végétale, partiellement la production primaire nette, la biomasse animale des trois groupes retenus et une première estimation de leur impact trophique, — ces résultats ne constituent qu'une approche de l'écosystème et ne prétendent en aucune façon le décrire totalement.

### BIOMASSE VÉGÉTALE ET PRODUCTION PRIMAIRE

Les investigations ont concerné la description de la végétation, la localisation des espèces et leurs groupements, la phénologie et

la production annuelle herbacée, les biomasses ligneuses aérienne et racinaire.

### Organisation de la végétation.

Des relevés de végétation classiques et des observations le long de lignes fixes ont été analysés mathématiquement. Huit groupements se sont alors différenciés :

1) Groupement à *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida mutabilis*, *Blepharis linariifolia* et *Polycarpha linearifolia*, avec 2 facies selon que les graminées sont plus ou moins dominantes;

2) Groupement à *Ctenium elegans* et *Cenchrus spp.* localisé sur des replats à mi-pente;

3) Groupement à *Diheteropogon hagerupii* et papilionacées, au bas des pentes;

4) 5) 6) Groupements sous ombrage, le premier dans les points hauts (*Chloris prieurii*, *Brachiaria hagerupii*, *Panicum laetum*), les deux autres dans les dépressions, avec graminées (*Pennisetum pedicellatum*) ou sans graminées (*Triumfetta pentandra*, *Cassia tora...*);

7) Groupement à *Panicum humile*, *Andropogon spp.*, *Echinochloa colona* sur sols hydromorphes;

8) Groupement à *Tetrapogon* et cypéracées sur termitières ou aux abords, rare.

Par conséquent, l'uniformité de la végétation n'est pas totale, même si certaines espèces appartiennent à plusieurs groupements, et la diversification a lieu en mosaïque. Le groupement le mieux représenté est le premier (54 % de la superficie).

### Biomasse herbacée.

Les mesures concernant les groupements 1, 4 et 7. Pour les racines, les valeurs proposées correspondent au maximum de développement; pour la partie aérienne, il a été possible de suivre le développement mois par mois et de dissocier certaines fractions (diaspores, litière, feuilles sèches).

L'enracinement varie en fonction du groupement; il diminue très rapidement en profondeur mais atteint entre 1,5 et 2 mètres. Il n'a pas été possible de distinguer les racines vivantes et mortes, et les résultats obtenus sont très variables, ce qu'exprime la marge d'incertitude importante avec laquelle ils sont livrés :

Groupement 1 :  $1,4 \pm 0,4$  tonnes par ha;

Groupement 4 :  $2,2 \pm 0,6$  tonnes par ha;

Groupement 7 :  $2,5 \pm 0,8$  tonnes par ha;

Pour la partie aérienne, le matériel mort de l'année précédente est détruit en août et septembre, cependant que le matériel vivant s'élabore. A partir d'octobre la croissance diminue jusqu'à s'annuler plus ou moins tardivement selon l'année.

On a obtenu en 1970 les valeurs suivantes :

— groupement 1 :  $0,7 \pm 0,1$  tonne par ha;

— groupement 4 :  $1,8 \pm 0,1$  tonne par ha;

— groupement 7 :  $3,5 \pm 0,3$  tonne par ha.

Le matériel végétal est produit pour 40 % en août et 45 % en septembre dans le cas du groupement 1, — 65 % en août et 25 % en septembre en 4 —, et la croissance se poursuit en novembre en 7.

Les graines représentent approximativement 2 à 3 % de la fraction aérienne, mais il suffit d'une quantité infiniment plus faible pour assurer le maintien de la couverture herbacée l'année suivante : moins de 5 % de la production.

Lorsque les pluies sont abondantes, la production augmente notablement : en 1969 on a récolté pour les trois groupements respectivement 1,0 tonne, 2,6 et 4,1. Ainsi la production par jour de croissance s'étage de 0,9 à 3,5 g de matière sèche par m<sup>2</sup> selon les groupements.

### Biomasse ligneuse.

On compte en moyenne 133 arbres et arbustes par ha, dont 73 *Guiera senegalensis*, 17 *Balanites aegyptiaca*, 13 *Grewia bicolor*, 11 *Commiphora africana* et 9 *Acacia senegal* ou *Boscia senegalensis*. Les ligneux sont beaucoup plus denses dans les points les plus bas où les cimes sont jointives et où ils forment de petits bosquets.

En dehors des baobabs, les arbres dépassent rarement 7 mètres de hauteur pour une circonférence du tronc maximale de 50 à 60 cm. Les *Guiera* et *Grewia* sont multicaules. Il existe des racines en quantité appréciable jusqu'à 3 à 5 m de profondeur.

Au cours de la phase exponentielle de croissance, le logarithme de la biomasse totale (aérienne et souterraine) exprimé en kg de matière sèche par individu est grossièrement proportionnelle au diamètre du tronc ou de la tige principale (en cm). Les rapports

sont de 0,122 pour *Balanites* jusqu'à un diamètre de 20 cm; 0,106 pour *Commiphora*; 0,148 pour *Acacia* jusqu'à 14 cm; 0,138 pour *Guiera* et 0,937 pour *Grewia* sans limitation de taille.

Compte tenu de la structure des populations ligneuses, les biomasses par unité de surface sont de : *Balanites* 900 kg/ha, *Commiphora* 950, *Guiera* et *Boscia* 650, *Grewia* 550, *Acacia* 300. La biomasse totale des ligneux serait de 3,4 à 3,6 tonnes par hectare, du même ordre de grandeur que la biomasse herbacée.

Aucune donnée certaine concernant l'âge des ligneux n'ayant pu être recueillie, on a seulement estimé la production caduque en feuilles et fruits qui représentent en moyenne 15 % de la fraction « rameaux » des arbustes ou encore 90 kg/ha.

Cet apport est réparti sur moins de 10 % de la surface et est donc, là où il existe, de l'ordre de 100 g/m<sup>2</sup> auxquels s'ajoute le bois vert. L'influence sur la teneur organique des sols est manifeste.

#### **Production primaire nette.**

On a établi la production primaire nette de la fraction aérienne de la strate herbacée. Les valeurs trouvées sont de 22 % supérieures à la biomasse maximale dans le cas du groupement 1 et de 37 à 39 % pour les groupements 4 et 7.

La dégradation de la matière végétale élaborée se poursuit après l'époque correspondant à la biomasse maximale et la récolte sur pied diminue de l'ordre de 40 % entre novembre et février. Il y a ensuite stabilisation jusqu'à la saison des pluies suivante, c'est-à-dire qu'un tiers seulement de la production nette est détruite ou consommée en dehors de la période de croissance des végétaux.

Trois particularités caractérisent donc la production primaire sahélienne :

1. Le matériel végétal s'élabore au cours d'une période de courte durée, de 50 à 120 jours;
2. La production par unité de surface est toujours faible;
3. La durée et l'intensité de la production au cours de l'année sont très variables en liaison avec les énormes variations climatiques. Ces variations concernent également la composition des groupements végétaux, certaines espèces pouvant être présentes ou non, abondantes ou rares selon l'année.

Les incertitudes climatiques rendent aléatoires l'établissement de cartes de végétation ainsi que la détermination des rapports

entre la végétation et le substrat, puisque l'équilibre observé est le résultat d'une longue série d'années différentes et que les moyennes qu'on peut calculer traduisent mal les fluctuations de la réalité.

### BIBLIOGRAPHIE

- BILLE (J.-C.), LEPAGE (M.), MOREL (G.) et POUPON (H.). Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional : Présentation de la région. *La Terre et la Vie*, 26, 1972 : 332-350.
- BILLE (J.-C.) et POUPON (H.). — Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : Description de la végétation. *La Terre et la Vie*, 26, 1972 : 351-365.
- BILLE (J.-C.) et POUPON (H.). — Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : Biomasse végétale et production nette. *La Terre et la Vie*, 26, 1972 : 366-382.
- Une carte de végétation de la zone d'étude de Fété-Olé au 1/1000 a été publiée par le Centre O.R.S.T.O.M. de Dakar en 1971.

(O.R.S.T.O.M. Projet Richard Toll, Sénégal.)

# ANNALES DE L'UNIVERSITÉ D'ABIDJAN

SÉRIE E : ÉCOLOGIE

TOME VI - FASCICULE 2

1973

Compte rendu du Colloque de Lamto

6786