

# INFLUENCE DE LA SÉCHERESSE DE L'ANNÉE 1972-1973 SUR LA VÉGÉTATION D'UNE SAVANE SAHÉLIENNE DU FERLO SEPTENTRIONAL, SÉNÉGAL

Henri POUPON

## I. Introduction

Il faut remonter à l'année 1913 pour trouver en zone sahélienne une sécheresse aussi exceptionnelle que celle qui a sévi en 1972, année au cours de laquelle les pluies furent rares aussi bien en nombre de jours qu'en quantité d'eau tombée.

Depuis 1969, dans le cadre du Programme Biologique International (P.B.I.) une équipe de biologistes travaille dans le Nord du Ferlo, au Sénégal, afin d'étudier l'écologie des savanes sahéliennes dominées par un facteur limitant essentiel : la longueur et la sévérité de la saison sèche.

Dans l'exposé suivant, nous présenterons d'abord très rapidement la zone d'étude (situation, géologie, climat, végétation) puis nous tenterons de dégager l'influence de cet exceptionnel manque d'eau sur les strates herbacée et ligneuse. Nous terminerons en évaluant les taux de mortalité des principales espèces arbustives présentes dans la région.

## II. Présentation de la zone d'étude

Les travaux ont été entrepris dans la partie Nord de la « Réserve sylvo-pastorale des six forages » où un quadrat expérimental entièrement clôturé d'une superficie de 1 km<sup>2</sup> a été choisi près du village de Fété-Olé (16°10 N, 15°05 W).

### 1. Description physique

L'altitude moyenne de cette zone est de l'ordre de quarante mètres, le relief y est faible. Il s'agit d'un ensemble de dunes de sable dont le modelé a été adouci et remanié, de sorte que l'orientation NE-SW des alignements dunaires a presque disparu. Les points bas sont des dépressions fermées où l'eau s'accumule pendant la saison des pluies. Dans la suite de l'exposé le terme « sommet » désigne les parties hautes des dunes, le

terme « dépression » les parties basses et le terme « replat » des méplats situés le long des pentes.

### 2. Climat

Nous distinguons trois périodes climatiques :

— Une saison fraîche s'étalant sur six mois en 1971, mais seulement cinq en 1972.

— Une saison chaude de quatre mois (1971) et sept (1972).

— Une unique saison des pluies ou hivernage qui a duré deux mois en 1971 et a été totalement absente en 1972. A Fété-Olé nous pouvons admettre une hauteur moyenne annuelle de pluie de 350 mm. 1971, avec 202 mm, était déjà déficitaire. 1972 n'a reçu que 33 mm d'eau répartis comme le montre le tableau I.

TABLEAU I  
Pluviométrie en 1971 et 1972

Mois	1971		1972	
	mm	%	mm	%
Juin .....	—	—	4,5	13,5
Juillet .....	20,5	10,1	—	—
Août .....	104,9	51,9	13,1	39,3
Septembre .....	76,8	38,0	2,7	8,3
Octobre .....	—	—	13,0	39,0
TOTAL .....	202,2		33,3	

Nous remarquons qu'en 1972 les pluies sont apparues précocement : 4 juin, ce qui provoque un démarrage de la végétation de très courte durée, car à ces premières pluies vont succéder deux longs mois sans

précipitation. Une pluie tardive en octobre influera grandement sur le développement de la végétation comme nous le verrons par la suite.

### 3. Végétation

Sur le plan botanique, la région de Fété-Olé appartient au domaine sahélo-soudanien d'Aubrèville. C'est une savane arbustive et arborée très ouverte et très irrégulièrement soumise aux feux. En raison du climat subdésertique, la majorité des plantes herbacées effectuent leur cycle de végétation en deux ou trois mois.

La flore est pauvre et comporte environ deux tiers de plantes annuelles. Les graminées constituent un tiers des espèces et encore certaines d'entre elles sont rares et ne croissent que certaines années. Dès les premières pluies un certain nombre d'espèces germent (*Panicum*, *Cenchrus*, *Digitaria gayana*, *Tripogon*, quelques petites *Cypéracées*...). Nous comptons huit groupements végétaux : sommets de dunes, replats, bas de pente, dépressions, termitières et trois groupements liés à la végétation ligneuse.

En ce qui concerne la strate ligneuse, nous recensons environ 145 arbres/ha. Six espèces ligneuses constituent 98 % de la population :

— <i>Guiera senegalensis</i> .....	53 %
— <i>Balanites aegyptiaca</i> .....	13 %
— <i>Grewia bicolor</i> .....	10 %
— <i>Commiphora africana</i> .....	8 %
— <i>Acacia senegal</i> .....	7 %
— <i>Boscia senegalensis</i> .....	7 %

— Autres espèces : 2 % (ce sont : *Grewia tenax*, *Feretia apodonthera*, *Adenium obesum*, *Adansonia digitata*, *Combretum micranthum*, *Combretum aculeatum*, *Euphorbia balsamifera*, *Zizyphus mauritiana*, *Sclerocarya birrea*, *Sterculia setigera* et *Cadaba farinosa*).

La biomasse ligneuse par hectare peut être évaluée à 3,4 tonnes. La biomasse herbacée représente 1,5 tonne. Les arbres constituent donc les deux tiers de la biomasse végétale totale.

Après cette rapide description de milieu, nous étudierons l'influence de la sécheresse sur la végétation. A Fété-Olé, en 1972, la strate herbacée a été totalement absente : aucune germination, aucune croissance, mais un sol désespérément nu. La conséquence la plus immédiate a donc été l'absence de Peuls nomades et éleveurs. Sur la strate ligneuse, le manque d'eau s'est fait sentir aux niveaux des phénomènes : feuillaison, floraison et fructification et a entraîné une importante mortalité. Notre étude se divisera donc en quatre parties relatives à chacune de ces actions.

### III. Influence sur la feuillaison

#### 1. Action sur la phénologie

a) Départ de la végétation : en 1972, il est tardif. Il faut attendre le mois de septembre pour voir les feuilles se développer. L'année précédente, de nombreux arbres portaient des feuilles deux mois avant le début de la saison des pluies (*Adansonia*, *Adenium*,

*Euphorbia*, *Sclerocarya*, *Sterculia*). Or en 1972, pour ces espèces, un certain nombre de bourgeons débourrent, mais les premières feuilles se dessèchent dès leur formation.

Il y a également retard dans l'apparition des feuilles pour cinq autres espèces : *Boscia*, *Grewia tenax*, *Guiera*, *Feretia* et *Balanites*.

b) Action sur la date de la chute des feuilles : six arbres présentent une chute des feuilles précoces : *Adansonia*, *Grewia bicolor* et *G. tenax*, *Feretia*, *Sclerocarya* et *Cadaba*.

c) Action sur la durée de la période de feuillaison : *Grewia tenax* présente la période de feuillaison la plus réduite : elle est quatre fois plus courte en 1972/73 qu'en 1971/72 (respectivement 42 et 166 jours). Pour cinq autres espèces, cette durée est deux fois moins longue : *Feretia*, *Euphorbia*, *Adansonia*, *Sclerocarya* et *Adenium*. Pour un certain nombre d'autres, elle est légèrement inférieure : *Sterculia*, *Grewia bicolor* et *Guiera senegalensis*. Pour ce dernier, notons cependant que la feuillaison ne concerne que 31 % des arbres vivants.

Par contre, quatre espèces ligneuses réagissent différemment et ne subissent aucune réduction de la phénophase feuillée : *Acacia senegal* (152 et 140 jours), *Combretum aculeatum* (100 et 114 jours), *Combretum micranthum* (237 et 216 jours) et *Zizyphus mauritiana* (208 et 202 jours).

#### 2. Action sur la taille des feuilles et la productivité

L'influence de la sécheresse se marque différemment en fonction des espèces sur la phénophase feuillée, mais elle se manifeste également sur la taille des feuilles et la production annuelle.

##### a) Taille des feuilles (exemple d'*Acacia senegal*)

En 1971/72 comme en 1972/73, sur dix acacias dûment repérés nous avons cueilli 250 feuilles par arbre dont nous mesurons diverses caractéristiques morphologiques. Les tableaux II et III regroupent pour les principales grandeurs mesurées les résultats obtenus à Fété-Olé.

TABLEAU II

Comparaison de la taille des feuilles d'*Acacia senegal* à Fété-Olé en 1971/1972 et 1972/1973 (moyenne et écart-type)

	1971/1972		1972/1973		M <sub>2</sub> /M <sub>1</sub>
	M <sub>1</sub>	σ <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	σ <sub>2</sub>	
Longueur du pétiole (en mm)	9,0	3,5	7,0	2,4	0,8
Longueur du rachis (en mm)	25,3	6,2	17,7	4,3	0,7
Longueur de la feuille (en mm)	34,3	6,9	24,7	4,8	0,7
Nombre de paires de pinnules	5,0	1,1	2,5	0,5	0,5

Les feuilles sont donc moins longues en 1972-1973 et portent deux fois moins de paires de pinnules.

TABLEAU III

Comparaison du nombre de foliolules en fonction du nombre de pinnules portés par les feuilles en 1971/72 et 1972/73

Nbre de paires de pinnules	1971/1972 M <sub>1</sub>	1972/1973 M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> /M <sub>1</sub>
2	87,6	79,0	0,9
3	139,2	112,6	0,8
4	193,2	125,0	0,6
5	248,4	143,0	0,6

c. Productivité annuelle

Sur un certain nombre d'arbres appartenant à six espèces ligneuses les plus fréquentes, nous avons ramassé toutes les feuilles afin d'estimer la production annuelle. Le fait de dépouiller un arbre dans sa totalité nuit à sa croissance l'année suivante, aussi, nos prélèvements au cours de deux années successives utilisent des arbres différents. Le tableau V indique les résultats obtenus.

TABLEAU V

Le pourcentage maximum d'espèces fleurissant est inférieur en 1972-1973. Certaines espèces ne possèdent pas cette phénophase : *Adansonia digitata*, *Commiphora africana*, *Zizyphus mauritiana*. D'autres présentent une période de floraison extrêmement courte : *Feretia apodonthera* (13 jours en 1972-1973 au lieu de 46 jours en 1971-1972), *Euphorbia balsamifera* (respectivement 14 et 122 jours), ou très réduite : *Combretum aculeatum* (114 jours au lieu de 274).

La réduction de la durée de la période de floraison explique l'évolution différente des deux phénogrammes. En avril 1972, par exemple fleurissent encore : *Balanites aegyptiaca*, *Cadaba farinosa*, *Euphorbia balsamifera*, *Combretum aculeatum*, *Sclerocarya birrea* et *Sterculia setigera*. L'année suivante à la même époque, nous trouvons

de quelques rares arbustes installés au centre des dépressions), *Combretum micranthum*, *Grewia bicolor*, *Guiera senegalensis* et *Feretia apodonthera*. Chez *Euphorbia balsamifera* et *Grewia tenax* quelques fruits sont noués mais ils tombent rapidement.

### 2. Date d'apparition des fruits

Elle est retardée, comme c'est le cas d'*Adenium obesum* portant des fruits de septembre à avril en 1971-1972 et de mars à mai en 1972-1973.

### 3. Production annuelle

Elle diminue : nous prenons comme exemple *Boscia senegalensis*, mais *Balanites aegyptiaca* et *Cadaba farinosa* réagissent d'une manière identique. L'évolution de la production annuelle en fonction de la circonférence

— Le poids de matière sèche moyen d'un fruit est plus élevé la première année : 1 136 milligrammes pour 901 mg.

— Dans les deux cas, les fruits arrivés à maturité sont la proie des parasites ou des oiseaux, ce qui explique l'absence de palier de croissance et la brusque chute de poids constatée.

L'action de la sécheresse se fait donc durement ressentir au niveau de la fructification puisqu'en 1972-1973, la majorité des ligneux ne porte aucun fruit. Les quelques espèces faisant exception à cette loi voient leur production à l'hectare fortement réduite par suite d'une diminution des arbres aptes à fructifier. Il est notable que l'influence de la sécheresse ne semble pas agir directement sur la vitesse de croissance, mais plutôt sur la durée de la période de croissance et sur le nombre de fruits portés par un arbre.

## VI. Influence sur la mortalité

Sur le quadrat expérimental de nombreux arbres ou arbustes sont morts au cours de l'année 1972-1973. Nous avons étudié ce phénomène sur les six espèces dominantes qui réagissent différemment.

### 1. *Acacia senegal*

Sur l'ensemble des 25 hectares, 53,2 % des arbres sont morts. La répartition en fonction des milieux s'établit comme suit :

- Sommet de dune ..... 57,8 %
- Versant de dune ..... 53,9 %
- Replat ..... 44,4 %
- Bas de versant ..... 52,2 %
- Dépression ..... 58,6 %

Dans les dépressions et sur les sommets de dunes, la mortalité touche un fort pourcentage d'individus. Par contre, sur les replats les arbres résistent mieux. Proportionnellement, ce sont les plus grands arbres qui sont les plus touchés.

### 2. *Balanites aegyptiaca*

Cette espèce résiste mieux que la précédente, puisque 5,5 % des arbres meurent. Proportionnellement, ce sont les plus vieux individus qui se dessèchent (16 % des arbres dont la circonférence mesure plus de 60 centimètres) ou les plus jeunes (6,7 % ne dépassent pas 20 centimètres de circonférence à la base).

Les gros arbres meurent très rapidement alors que les plus petits résistent plus longtemps : à partir du 10 mai, la mortalité n'affecte plus que les jeunes.

### 3. *Boscia senegalensis* et *Grewia bicolor*

Ces deux espèces sont réunies car ce sont les plus robustes et les mieux adaptées apparemment à des conditions climatiques défavorables. Nous dénombrons 0,2 % de mortalité chez le premier (5 individus seulement sur les 25 hectares), et à peine 1 % chez le second.

### 4. *Commiphora africana*

Les individus de cette espèce réagissent très diversement selon le milieu sur lequel ils s'installent. Globa-

lement le taux de mortalité s'élève à 7,9 %. Le tableau 7 indique que la sécheresse affecte essentiellement les arbres poussant sur les sommets ou les versants de dunes, alors qu'elle épargne ceux vivant aux bords des dépressions.

TABLEAU VII

Taux de mortalité de *Commiphora africana* en fonction du milieu (Fété-Olé - 1972/73)

Milieu	Nbre d'arbres par hectare	Nbre d'arbres morts par ha	Taux de mortalité
Sommet .....	22,35	6,35	28,4 %
Versant .....	12,35	2,78	22,5 %
Replat .....	41,15	2,86	6,9 %
Bas de versant ..	38,23	0,67	1,7 %
Dépression .....	56,80	0,80	1,4 %

La mortalité diminue rapidement du sommet de dune au centre de dépression. Il existe une excellente corrélation ( $r = 0,88$ ) entre le taux de mortalité et la circonférence mesurée à la base des troncs : les arbres les plus vieux sont les plus sensibles. Nous notons à peine 1 % de mortalité chez les jeunes arbres mais plus de 50 % chez les plus vieux.

### 5. *Guiera senegalensis*

*Guiera senegalensis* est celui qui souffre le plus durement du manque d'eau. Nous comptons : 63 % d'arbustes morts sur les sommets de dune et 40 % dans les dépressions. Dans le premier cas, la mortalité affecte particulièrement les petits arbres, contrairement à ce qui se passe dans les dépressions où les plus vieux résistent moins bien.

Sur le quadrat expérimental, c'est donc *Guiera senegalensis* qui est le plus affecté par le manque d'eau suivi d'*Acacia senegal* puis de *Commiphora africana*. *Balanites aegyptiaca* souffre peu mais il résiste moins bien que *Boscia senegalensis* ou *Grewia bicolor*.

## Conclusion

L'extrême sécheresse de 1972-1973 a eu de nombreux effets sur la végétation ligneuse. Or, dans toute notre étude, nous nous référons à l'année précédente déjà nettement déficitaire sur le plan des précipitations. Une comparaison avec une année normalement arrosée aurait certainement permis de mettre en évidence des phénomènes identiques, mais beaucoup plus accusés.

La conséquence la plus spectaculaire concerne le taux de mortalité de trois espèces (*Acacia senegal*, *Commiphora africana* et surtout *Guiera senegalensis*) dont les individus les plus âgés sont les plus résistants, exception faite des *Guiera senegalensis* poussant sur les dunes et pour lesquels les jeunes arbustes sont les plus décimés.

Un autre caractère marquant de cette année reste l'absence totale de fructification pour la majorité des ligneux. Chez quelques rares espèces, la production est

faible, très inférieure à celle des années précédentes. En année plus clémente, les fruits constituent l'essentiel des produits de cueillette soit pour la nourriture humaine : *Adansonia digitata* (« pain de singe »), *Sclerocarya birrea* et *Zizyphus mauritiana*, soit pour la pâture des animaux : *Acacia senegal*. Cette année, les quelques Peuls sédentarisés de Fété-Olé se virent obligés de subsister en mangeant des fruits de *Boscia senegalensis* et dans une moindre mesure de *Balanites aegyptiaca* qui constituèrent pendant quelques semaines l'essentiel de leur alimentation.

De la même façon, chaque année la récolte de gomme arabique sur *Acacia senegal* fournit une source de revenus non négligeables aux populations locales. En

1972-1973 aucune saignée n'a été entreprise pour deux raisons : production trop faible et absence des nomades s'adonnant à la cueillette.

Mis à part *Adansonia digitata*, *Commiphora africana* et *Zizyphus mauritiana*, la plupart des ligneux fleurissent. La sécheresse influe davantage sur la date d'apparition des boutons floraux et sur la durée de la période de floraison.

Il en est de même pour la phénophase feuillée. En 1972-1973, le débourrement apparaît tardivement, la période de vie active est généralement écourtée, les feuilles formées en moins grand nombre sont également moins grandes et moins lourdes.

In "La déstigmatisation au Sud  
du Sahara" Coll. Nouakchott

envoi Nouakchott. 3<sup>e</sup> VI. 95  
no 1652 Ex Libris

17-19 dec 1973 : 96-101

(paru en 1976)

SERVICE CENTRAL DE DOCUMENTATION ARRIVÉE	
LE	- 5. JUIL. 1976
N <sup>o</sup>	A208

C. R. S. I. C. M. ExL  
M Collection de Référence  
26 AOUT 1976  
62 n<sup>o</sup> 8294 Bot.